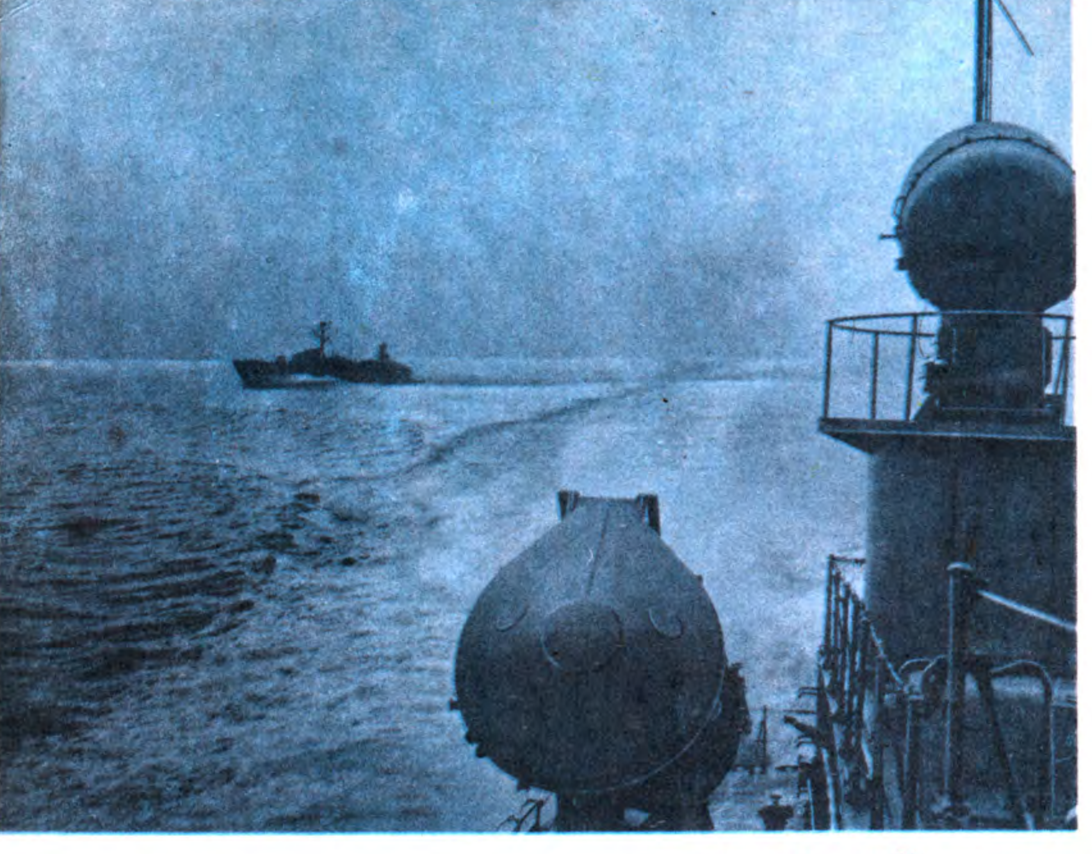


7 ИЮЛЬ 1971

РАДИО

В НОМЕРЕ:





В БОЕВОЙ ГОТОВНОСТИ



25 июля — День Военно-Морского Флота СССР. Весь наш народ в этот день чествует своих славных сынов — военных моряков, бдительно охраняющих морские рубежи Отчизны.

В речи на XXIV съезде КПСС Министр Обороны СССР Маршал Советского Союза А. А. Гречко заявил: «Мы хорошо помним указания нашей партии о постоянной готовности армии и флота к защите социалистических завоеваний советского народа и делаем все, чтобы обороноспособность нашей страны была прочной во всех ее звеньях и на всех направлениях».

На помещенных здесь снимках, сделанных Н. Аряевым в канун праздника, запечатлены будни военных моряков, вооруженных первоклассной техникой, в том числе радиоэлектронным оборудованием.

Подразделение ракетных катеров всегда в боевой готовности (фото внизу справа); катера выходят в район учений (фото вверху); надежно обеспечивает связь с берегом отличник Военно-Морского Флота, радист I класса старшина 1-й статьи Константин Крючков (фото в центре справа).

На учениях предстоят боевые стрельбы. Их успех в немалой степени будет зависеть от четких действий радиометриста, специалиста I класса старшины 1-й статьи Анатолия Гнеденко (в центре слева). Он уверенно «держит» цель в поле зрения прибора.

На нижнем снимке слева — корабельный кок. На ракетном катере им может быть любой матрос. В день учений на камбузе дежурил радист 3 класса матрос Владимир Назаров.

(См. стр. 6).





Решения XXIV съезда КПСС — в жизнь!

В РЕШЕНИЯХ XXIV СЪЕЗДА ПАРТИИ ПОСТАВЛЕНА ЗАДАЧА ОБЕСПЕЧИТЬ В ДЕВЯТОЙ ПЯТИЛЕТКЕ ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ, СРЕДСТВ СВЯЗИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР. «РАЗВЕРНУТЬ РАБОТЫ,— ГОВОРИТСЯ В ДИРЕКТИВАХ XXIV СЪЕЗДА КПСС ПО ПЯТИЛЕТНЕМУ ПЛАНУ РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР НА 1971—1975 ГОДЫ,— ПО СОЗДАНИЮ И ВНЕДРЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОТРАСЛЯМИ, ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ОБЪЕДИНЕНИЯМИ, ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ИМЕЯ В ВИДУ СОЗДАТЬ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННУЮ АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УЧЕТА, ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ...» ЭТА СИСТЕМА БУДЕТ БАЗИРОВАТЬСЯ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ, ОСНАЩЕННЫХ МОЩНЫМИ ЭВМ. ОБ АРСЕНАЛЕ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, СОЗДАННОЙ В НАШЕЙ СТРАНЕ, О НЕПРЕРЫВНОМ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ РАССКАЗЫВАЕТСЯ В НАШЕМ ОБЗОРЕ.

АРСЕНАЛ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Первая электронная вычислительная машина, созданная коллективом ученых под руководством академика С. А. Лебедева, появилась в нашей стране около 20 лет назад. Сегодня сотни научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов разрабатывают, совершенствуют и внедряют широкий комплекс «быстродействующих математиков». С конвейеров многочисленных заводов сходит поток устройств и машин различного типа, назначения и «интеллектуальной мощности». Многие из них не уступают лучшим мировым образцам. К ним, в первую очередь, следует отнести электронные вычислительные машины, создателям которых были присуждены Государственные премии СССР.

В 1968 году такой высокой чести были удостоены ученые Института кибернетики Академии наук УССР во главе с академиком В. М. Глушковым. Они разработали совершенно новые принципы построения вычислительных машин, на основе которых была создана ЭВМ «Мир-1» для инженерных и научных расчетов. Недавно в стенах этого института появилась более совершенная и более удобная в «общении» модель — «Мир-2». Объемнее стала память машины. Возросла ее производительность, главным образом, благодаря применению экрана —«электронной доски». На этой доске оператор может увидеть результаты любых вычислений, совершаемых машиной. И не только увидеть, но и внести с помощью «светового карандаша» свои поправки и изменения: вписать или стереть математические знаки и символы, указать на необходимость преобразования какой-то части формулы.

Лауреатами Государственной премии 1969 года стали создатели машины БЭСМ-6 и управляющего комплекса УМ1-НХ. БЭСМ-6 — самая производительная из советских машин. Работая со скоростью миллион и даже более операций в секунду, машина способна решать такие задачи, которые оказывались не по плечу ее медленно «думающим» собратьям. У комплекса УМ1-НХ—свои преимущества. Его особенность — массовые транзисторы. Поэтому он относительно дешев и имеет малую потребляемую мощность. В его конструкции использованы магнитные накопители, которые обеспечивают высокую надежность работы в производственных условиях.

Наконец, в 1970 году Государственная премия была присуждена коллективу специалистов предприятий Министерства радиопромышленности СССР и Института математики Академии наук Белорусской ССР: «За создание семейства универсальных электронных вычислительных машин типа «Минск» и освоение их серийного производства».

Семейство «Минск» относится к электронным вычислительным машинам средней производительности. Однако диапазон их быстродействия довольно широк. Первой из машин этой серии, получившей большую известность, стала «Минск-22». В секунду она выполняет 5—6 тысяч операций, обладает оперативной памятью около 10 тысяч слов и внешней, долговременной — 1600 тысяч слов. «Минск-22» первой из семейства белорусских машин пересекла границы Советского Союза, получив «прописку» в Чехословакии и Италии. Вслед за ней появились машины большего быстродействия и с большим объемом памяти — «Минск-22М» и «Минск-23».

По крупицам накапливался опыт, рождались новые идеи, которые тотчас же находили отражение в конструкции и структуре машин. Последняя модель белорусских кибернетиков «Минск-32» воплотила в себе лучшие черты предшественниц и по праву заняла лидирующее положение среди машин этого класса. Выполняя 30—40 тысяч операций в секунду, она способна обрабатывать колоссальные массивы информации. В ее оперативном «мозгу» помещается

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

7 ИЮЛЬ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

свыше 65 тысяч машинных слов, скорость же обращения к ним — микросекунды. К тому же возможности ее памяти могут быть существенно расширены: по специальным каналам связи к машине подключаются несколько внешних долговременных запоминающих устройств на магнитной ленте, магнитных барабанах и дисках.

По сравнению с другими машинами этого класса «Минск-32» имеет ряд преимуществ. Так, большинство ЭВМ решает задачи поочередно. И в то время, когда одни устройства простаивают, другие — «выбиваются из сил». «Минск-32» может решать одновременно до четырех задач, благодаря чему обеспечивается более полная и равномерная загрузка всех ее узлов. А чтобы не происходило путаницы, контроль за правильным выполнением программ в это время осуществляет специальная программа «Диспетчер».

«Минск-32» имеет хорошее математическое обеспечение: разнообразный набор рабочих, служебных и тестовых программ, по которым можно быстро проверить работоспособность машины в целом и отдельных ее узлов. Кроме того, она, как говорят специалисты, программно совместима с предыдущей моделью «Минск-22 М». Это значит, что все программы, составленные ранее, без какой-либо переделки пригодны и для «Минска-32».

Есть у этой машины и другие преимущества. Так, она может работать как в двоичной системе счисления, так и в более привычной для человека — десятичной. В ней гораздо лучше решена проблема, являющаяся «ахиллесовой пятой» многих ЭВМ,— оснащенность так называемым периферийным оборудованием. К «Минску-32» с помощью специальных коммутаторов можно подключить до 136 различных устройств: вводы и выводы информации с перфолент и перфокарт, добавочные накопители, устройства передачи информации с телефонных и телеграфных каналов, специальные датчики информации и т. д.

Благодаря перечисленным особенностям новая машина заинтересовала многих потребителей. Ведь она способна решать весьма широкий круг инженерных, информационных и статистических задач.

Сегодня машины серии «Минск» — самые распространенные в народном хозяйстве Советского Союза. Они обслуживают кассы Аэрофлота, их можно встретить на предприятиях торговли, в сфере городского управления, на крупных складах и в системах материально-технического снабжения, в научно-исследовательских институтах и вычислительных центрах академий наук. Им поручают сложнейшие расчеты в Главном вычислительном центре Госплана СССР и госпланах союзных республик. Но, по-видимому, основное назначение этих машин, самое распространенное «место работы» — автоматизированные системы управления производством (АСУП).

Основная тенденция развития современной технической кибернетики — переход от управления отдельными промышленными агрегатами к автоматизированному управлению большими системами взаимосвязанных производственных объектов.

В журнале «Радио» (№ 11 за 1970 год) уже сообщалось об одной из первых в стране автоматизированных систем управления производством — АСУП «Львов». Подобные системы с соответствующей корректировкой, обусловленной спецификой разнообразных производств, внедряются ныне повсеместно. Электронно-вычислительная техника взяла, таким образом, на свои плечи утомительные и однообразные расчеты, она помогает наиболее рационально планировать производство, своевременно проводить финансовые и учетные операции, добиваться максимальной прибыли. Кибернетика выявила большие резервы, скрытые в совершенствовании самих методов и форм управления.

Благодаря внедрению АСУП, например, на московском заводе «Фрезер» намного увеличились прибыли завода и существенно повысилась рентабельность производства. Создание системы управления обошлось заводу в полтора миллиона рублей, а ежегодная экономия от ее внедрения — около миллиона.

Научно-техническая революция, дальнейшее развитие экономических и социальных отношений в социалистическом обществе, неизмеримо возросшие потоки информации ставят новые сложные проблемы. Их разрешение, с целью повышения эффективности многоотраслевого народного хозяйства страны, невозможно без всестороннего и широкого использования последних достижений науки и техники. Такую задачу в области планирования и управления производительными силами на разных уровнях и поставил XXIV съезд КПСС.

Во многих министерствах сейчас разрабатываются и внедряются отраслевые автоматизированные системы управления, на базе которых будут созданы Государственная сеть вычислительных центров (ГСВЦ) и единая автоматизированная система планирования, учета и управления народным хозяйством. Недавно межведомственная комиссия с хорошей оценкой приняла первую в стране отраслевую автоматизированную систему управления «АСУ-прибор». Она объединяет все предприятия Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления. Теперь здесь потоки производственной информации регулярно, в точно установленные сроки, стекаются в отраслевой вычислительный центр. На их основе ЭВМ рассчитывают оптимальные планы как отдельных предприятий, так и отрасли в целом. Причем машины выдают несколько вариантов планов, тщательный анализ которых позволяет выбрать наиболее выгодный.

Состоящая из ряда подсистем, «АСУ-прибор» помогает работникам министерства четко и взаимосвязанно корректировать работу любых подразделений отрасли на основе точных расчетов и надежно выверенных ЭВМ сведений о текущих делах на местах. Таким образом решаются также задачи оперативного управления, материально-технического снабжения, сбыта и финансовой деятельности, учета труда и заработной платы, прогнозируется развитие отрасли.

Практика показала, что эффективность использования автоматизированных систем управления в масштабах предприятий в среднем составляет 10—15%. Однако чем больше управляемый объект, тем выше достигаемый эффект. В масштабах отрасли он может достичь десятков процентов. А вот автоматизация управления всего народного хозяйства страны, по мнению академика В. М. Глушкова, должна принести двукратное увеличение темпов развития экономики даже при существующих сегодня ресурсах и структуре национального дохода.

Вот почему решение такой задачи, как создание единой Государственной сети вычислительных центров страны,— дело первостепенной важности. Оно и необычайно трудное, ведь предстоит организовать крупнейшую электронную систему. Какой должна быть «иерархия» ГСВЦ? Как совместить и стыковать совершенно разнородные и разноплановые системы управления? С помощью каких каналов сообщений и коммутационной аппаратуры организовать надежную связь в этой системе? Вопросов еще много и не только технического порядка. Перед учеными стоит ряд сложных фундаментальных экономических проблем, решение которых намечается, в частности, путем создания экономико-математических моделей, отражающих разные стороны функционирования такой общегосударственной системы управления. Над этими вопросами с воодушевлением работают ученые и специалисты, претворяя в жизнь исторические решения XXIV съезда КПСС.

В ЭФИРЕ ПЕРЕДАТЧИКИ ОРПС

Главным цехом Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции имени 50-летия Октября (ОРПС) закономерно считается цех телевизионных передатчиков. В него ведет дверь с лаконичной табличкой «Гензал» — генераторный зал. Его точные высотные «координаты» 19,50 метра. Вполне земные метры — всего пятый этаж.

И все-таки даже здесь чувствуется во всем необычность. Высокий кольцевой зал. Круглые четырехметровые окна. Концентрические окружности из белых светильников на потолке. Голубой пластик на полу. И вот что характерно: если размеры башни даже вблизи не кажутся большими, то в гензале удивляешься масштабности сооружения. Здесь просторно, много света, воздуха. Именно так — строго и торжественно, современно и просто должна выглядеть главная служба крупнейшего сооружения связи.

Гензал — сердце Останкинской телевизионной башни. Это царство радиоэлектроники, автоматики, чутких и тонких измерительных приборов, мощных передающих устройств. Фронтом к окнам выстроились вокруг центральной шахты башни четыре мощные телевизионные станции.

Каждая телевизионная станция — это сложное самостоятельное радиотехническое хозяйство. В него входят передатчики, возбудители, мосты сложения, разделительные высокочастотные фильтры, аппаратура фазирования, аппаратура управления и контроля. Каждая станция имеет свой фидер, свою антенну, обслуживает свою программу. В зале установлены две станции типа «Ураган», которые работают на первом (48,5—56,5 *Мгц*) и третьем (76,0—84,0 *Мгц*) частотных каналах, то есть они ведут передачи 1 и 2-й программ Центрального телевидения. Две другие — типа «Лен», занимают восьмой (190,0—198,0 *Мгц*) и одиннадцатый (214,0—222,0 *Мгц*) частотные каналы, по которым передается 3 и 4-я программы.

Эти телевизионные станции принадлежат к семейству унифицированных. Они созданы советскими специалистами для типовых телевизионных центров страны. В оборудовании станций использован ряд важных нововведений и новых технических принципов.

В радиочастотных трактах передатчиков применяются новые мощные лучевые тетроды с воздушным охлаждением. Выходные каскады построены по схемам, которые создают эффект эхопоглощения, на выходах передатчиков применены фильтры коаксиальной конструкции для подавления высших гармоник.

Телевизионные станции подобной мощности (50 киловатт для передатчика изображения и 15 киловатт — звукового сопровождения) впервые были установлены на телецентре в Ленинграде. Над Останкинским вариантом весьма плодотворно потрудились разработчики в содружестве со специалистами технической эстетики, создав более изящную, более надежную и более автоматизированную конструкцию.

В светло-голубых шкафах смонтированы основные блоки передатчиков. Они размещены симметрично в четырнадцати одинаковых шкафах, справа и слева от стоек возбудителей. Шкафы выстроены в ряд, а их передние панели повернуты к круглым окнам. На панелях та же строгая симметрия — шкалы приборов, штурвалы включения, кнопки, сигнальные лампочки в точности повторены на стойках слева и справа. Словно разработчики и конструкторы станции дали обет следовать исключительно правилам и законам симметрии.

В кабине контроля и управления станцией.



В таком размещении стоек и блоков заложен глубокий смысл. Дело в том, что при разработке станций инженеры применили принцип сложения мощностей. Другими словами, они разделили каждую телевизионную станцию на два независимых полукомплекта, которые работают самостоятельно, а их мощности складываются по мостовой схеме.

В чем же преимущество такого принципа? Он дает возможность значительно увеличить надежность радиостанции и обеспечить практически непрерывное вещание. Если по каким-либо причинам выйдет из строя один из полукомплектов, вещание продолжит другой, и большинство телезрителей даже не заметит значительных изменений на экранах своих телевизоров.

В полукомплект радиостанции входят передатчик изображения и передатчик звукового сопровождения. Их сигналы, каждый в отдельности, поступают в блоки сложения мощностей, где объединяются с аналогичными сигналами второго полукомплекта.

После этого радиостанция достигает проектной мощности: по видеоканалу — 50 киловатт, а по каналу звука — 15 киловатт. Затем сигналы подаются в блок ультравысокочастотного фильтра. Фильтр служит для обеспечения работы передатчиков изображения и звукового сопровождения на общее антенно-фидерное устройство, предотвращая их взаимное влияние друг на друга.

Эти блоки сложения мощностей и фильтрации находятся здесь же, на пятом этаже, позади радиостанций. Когда попадаешь в это помещение, создается впечатление, что электроника осталась за дверью. Ведь в нашем представлении современная электроника — это в основном микроминиатюрные детали, транзисторы, микросхемы. А здесь — сложное переплетение труб-фидеров разной длины и диаметра, объединенных в батареи выше человеческого роста. Так выглядят в натуре блоки сложения мощностей, высокочастотные разделительные фильтры. В этих блоках и фидерах бушуют электронные ура-

ганы, несущие десятки киловатт энергии к своей антенне.

Как же управляют этим сложным комплексом радиотехнических средств?

Напротив каждой телевизионной станции, у наружной стены, разместились просторные кабины контроля и управления. Они выполнены из алюминия и стекла и прекрасно вписались в общий интерьер гензала. В кабинах созданы комфортные условия для работы дежурного инженера и техника. Они звукоизолированы, сюда подается кондиционированный воздух. Стены и металлизированные окна являются надежным экраном от возможных электромагнитных полей.

Центральное место в кабине занимает пульт контроля и управления. И он построен на принципах симметрии. Здесь попарно расположены приборы контроля и управления передатчиками, панель коммутации со множеством небольших кнопок.

Эти маленькие кнопки приобрели здесь почти магическое значение. Легким нажатием на несколько белых кнопок на пульте включаются десятки реле и исполнительных механизмов, которые управляют сложным радиотехническим комплексом телевизионной станции «Ураган» или «Лен». С помощью кнопок можно осуществить переход на работу с одного полукомплекта на другой, включить и выключить передатчики, сложить мощности полукомплектов, перейти на резервные блоки возбудителей, видеокоррекции. Нажимая кнопки контроля, легко проследить на видеоконтрольном устройстве, как проходит сигнал через различные каскады передатчика, какой он на входе, в промежуточном звене, на выходе.

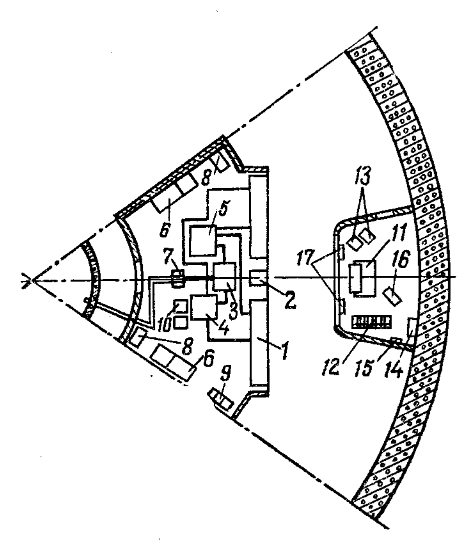
Работа станции в высокой степени автоматизирована. Автоматически осуществляется переход, в случае необходимости, на резервные блоки, автоматически работают системы защиты антенн и т. д.

Но это особые, почти аварийные ситуации. Практически вероятность их появления крайне ничтожна.

Главная цель автоматики и специальных систем — обеспечить стабильность работы передатчиков. Причем требования к основным параметрам работы передатчиков очень высокие.

И все это для того, чтобы телезритель имел возможность принять четкое, контрастное изображение, без каких-либо искажений.

Ряд специальных электронных автоматически действующих устройств создан, чтобы предотвратить возможность появления искажений сигналов изображения и звука. К этим системам относятся так называемые сис-



План сектора с расположением аппаратуры радиостанции: *1* — полукомплект передатчика; *2* — стойка возбудителей; *3* — разделительный фильтр; *4* и *5* — мосты сложения; *6* — сглаживающие фильтры и анодные трансформаторы; *7* — эквивалент антенны; *8* — стабилизатор напряжения; *9* — щит ввода; *10* — дегидраторы; *11* — пульт контроля и управления; *12* — стойка контрольно-измерительной аппаратуры; *13* — цветные видеоконтрольные устройства; *14* — контрольно-испытательная стойка ЧМ передатчиков; *15* — щит питания контрольной аппаратуры; *16* — осциллограф; *17* — звуковые агрегаты.

темы предкоррекции и обратной связи, вводящие поправки на частотные, нелинейные, фазовые искажения, регулирующие уровень черного, уровень синхроимпульсов, глубину модуляции и т. д.

Автоматика позволила добиться высоких характеристик работы телевизионных станций и обеспечила возможность ведения высококачественных передач как черно-белых, так и цветных программ телевидения.

Такую возможность имеют все четыре станции, расположенные на пятом этаже Останкинской башни.

Каждый день, примерно в 8.30 утра, радиостанция «Ураган» первой программы начинает свою работу. Дежурный инженер с пульта управления включает полукомплекты станции. На пульте, на передних панелях передатчиков одна за другой вспыхивают лампочки — они сигнализируют о включении все новых блоков. Вот качнулись стрелки приборов, показывающих мощность. Это заработали блоки высокой частоты. На видеоконтрольных устройствах появилась тесттаблица, вначале на левом экране — это сигнал на входе станции, потом — на правом, на выходе. Они абсолютно одинаковы. Это дал сигнал свой моноскопный датчик тесттаблицы. Однако дежурный включает еще осциллограф — ему нужна не только субъективная, но и объективная оценка качества изображения. Все — в пределах нормы. Приборы справа и слева показывают, что полукомплекты работают уже на полную мощность. Но станции еще нет в эфире. Она работает на эквивалент антенны, своеобразную имитацию, чтобы не засорять диапазон при настройке передатчиков.

Девять часов утра. Нажатием кнопки дежурный подключает главный фидер. Радиостанция первой программы начинает новый рабочий день...

Однако раньше всех начинает рабочий день шестой этаж Останкинской телебашни. Здесь размещены радиовещательные ультракоротковолновые радиостанции.

В пять утра на волне 4,11 метра (72,92 *Мгц*) выходит в эфир передатчик первой союзной программы, вместе с ним начинает вещание на волне 4,46 метра (67,22 *Мгц*) один из передатчиков радиостанции «Маяк». В 5 часов 50 минут — в эфире уже трио. К первым двум станциям присоединяется на волне 4,52 метра (66,44 *Мгц*) еще один передатчик первой программы и областного вещания.

В семь часов утра на волне 4,3 метра (69,80 *Мгц*) появляется третья программа. Вещание четвертой программы на волне 4,36 метра (68,84 *Мгц*) начинается в 16 часов. Если ко всему сказанному добавить, что каждую среду с 20 часов, а в субботу и воскресенье — с 17 часов передаются стереофонические программы, то легко себе представить, какой плотный поток информации, новостей, прекрасной музыки, задушевных песен проходит через шестой этаж Останкинской башни.

Заглянем в аппаратный зал ультракоротковолновых передатчиков. Он во многом напоминает гензал. Здесь также много воздуха, света, светло-серых тонов. Он также имеет форму кольца, ограниченного наружной стеной конуса башни. Вещание пяти программ шестого этажа обеспечивают всего две ультракоротковолновые радиостанции.

Сходство пятого и шестого этажей не только чисто внешнее. В ультракоротковолновых передатчиках и телевизионных станциях воплощены одни и те же технические идеи и принципы, они работают в одних и тех же диапазонах частот, имеют много одинаковых узлов и блоков, ряд близких конструктивных решений. И более этого — их создателем является один и тот же коллектив специалистов

мощного радиостроения.

Разработчики нарекли свои ультракоротковолновые радиостанции необычным в радиотехнике названием «Мед». Каждая из них рассчитана на три программы. Поэтому «Мед» состоит из трех самостоятельных передатчиков, которые, чтобы не мешать друг другу, работают на разных волнах.

Каждый такой передатчик, в свою очередь, разделен на два полукомплекта по 7,5 киловатт. Обычно оба полукомплекта работают одновременно, а их общая мощность достигает 15 киловатт.

Все три передатчика радиостанции «Мед» работают на одну антенну. Каждый посылает в общий фидер, а по фидеру в общую антенну сигналы своей частоты. Каким же образом достигается такая техническая совместимость?

Здесь надежно работает точно такой же блок разделительных фильтров, как и на этаже телевизионных передатчиков. Только он через свои фильтры пропускает не два, а три сигнала разной частоты от трех передатчиков, направляя их к антенне.

Выше речь шла об обычных монофических программах. Однако в радиостанциях «Мед» предусмотрена возможность передачи стереофонического вещания. Эту возможность обеспечивает небольшая стойка полярных модуляторов, которая находится в кабине управления и контроля. Она позволяет, используя один из передатчиков УКВ ЧМ радиостанции, послать через эфир объемное звучание, дать почувствовать слушателю местонахождение инструмента в оркестре или певца на сцене, создать иллюзию присутствия радиослушателя в концертном зале.

До поздней ночи трудится шестой этаж. Только в 24 часа замолкнут передатчики третьей и четвертой программ. А для тех, кто не спит, продолжат передачи первая союзная и областная программы, будут попрежнему звучать в эфире ночные мелодии «Маяка». Эти радиостанции УКВ ЧМ вещания словно не уложились в рамки одних суток и начинают отсчет времени нового дня. Лишь в час ночи сменный инженер нажмет заветную кнопку и поставит точку в аппаратном журнале.

Погаснут сигнальные лампочки на пульте управления и передних панелях передатчиков. Но еще надолго останется свет в круглых окнах на шестом этаже. Инженеры и техники придирчиво осмотрят и проверят свое электронное хозяйство, чтобы новый радиодень столицы снова начался добрым утром.

А. ГРИФ

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

ПОБЕДИТЕЛИ СОРЕВНОВАНИЯ

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи подвели итоги социалистического соревнования предприятий и управлений связи за I-й квартал 1971 года.

В числе передовиков всесоюзного социалистического соревнования — Управление кабельных и радиорелейных магистралей № 4, коллектив которого, повысив производительность труда по сравнению с соответствующим периодом 1970 года более чем на 12 процентов и реализовав все намеченные мероприятия по внедрению новой техники, перевыполнил план прибыли и превысил установленный уровень расчетной рентабельности.

Управлению (начальник тов. Владысик, председатель комитета профсоюза тов. Вилкова) присуждено переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза работников связи вместе с первой денежной премией.

Такой же награды удостоены коллективы Ленинградской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник тов. Галюк, председатель обкома профсоюза тов. Белов) и Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции имени 50-летия Октября (начальник тов. Большаков, председатель горкома профсоюза тов. Селов).

По предприятиям Ленинградской дирекции радиосвязи и радиовещания, где более 70 процентов работников носят звание ударника коммунистического труда и проводится большая работа по внедрению НОТ, перевыполнены все плановые показатели.

Больших успехов в работе добился и коллектив Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции, где не было ни одного перерыва в работе технических средств телевидения и радиовещания по вине работников станции.

Передовиком социалистического соревнования предприятий и организаций связи РСФСР является и коллектив Ленинградской городской дирекции радиотрансляционной сети. Широко развернув социалистическое соревнование и движение за коммунистический труд, он перевыполнил план по приросту радиотрансляционных точек, по доходам и другим плановым показателям. Простои радиоузлов составили 0,001 процента к плану вещания. Сократилось количество сигналов о повреждениях радиоточек, все заявки выполнялись в установленные сроки. За хорошую работу этому коллективу (начальник тов. Иванов, председатель обкома профсоюза тов. Белов) вручено переходящее Красное Знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза вместе с первой денежной премией.

Вторая денежная премия присуждена работникам Управления кабельных и радиорелейных магистралей № 1 (начальник тов. Куклин, председатель комитета профсоюза тов. Иевлев).

Третью денежную премию получил коллектив Вологодского городского радиотрансляционного узла (начальник тов. Назаркин, председатель месткома профсоюза тов. Лысов).

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза одобрили инициативу работников ордена «Знак Почета» Новосибирского телеграфа, ордена Трудового Красного Знамени Одесского почтамта, Ленинградской междугородной телефонной станции, Московского почтамта, обратившихся к работникам связи с призывом широко развернуть социалистическое соревнование за досрочное выполнение плана 1971 года — первого года девятой пятилетки.

* * *

Как сообщили нам в Министерстве связи СССР, по итогам соцсоревнования предприятий связи за IV квартал 1970 года («Радио», 1971, № 5) вторая премия присуждена не Свердловскому, а Уссурийскому радиоцентру.

УВЛЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКОГО МЕХАНИЗАТОРА

Различными путями приходят люди в радиолюбительство. Механизатор колхоза им. Горького из села Дроховичи Жидачевского района на Львовщине Василий Артим, например, заинтересовался радиотехникой на курсах колхозных механизаторов, где он познакомился с радиостанциями, используемыми в сельскохозяйственном производстве. Тогда же он задумал собрать индивидуальную ультракоротковолновую радиостанцию.

Однако не так-то просто оказалось осуществить свою мечту. Хорошо, что на помощь пришли товарищи из Львовского областного радиоклуба ДОСААФ. Опытный ультракоротковолновик, электрик по профессии, Геннадий Рысак взял шефство над сельским радиолюбителем. Рабочий помог колхознику построить ультракоротковолновую радиостанцию на 144 *Мгц*, научил его обращаться с приемником и передатчиком, работать в эфире. Прошло время, и на УКВ впервые прозвучал позывной станции UB5BFF (ныне RB5WAC). Это пришел в радиоспорт новый энтузиаст — Василий Артим.

За четыре года сельский радиоспортсмен установил сотни двусторонних связей. Среди его постоянных корреспондентов не только радиолюбители городов и сел Львовщины, но и ультракоротковолновики Волынской, Ивано-Франковской и Черновицкой областей.

Сельский радиолюбитель принимает активное участие во всех соревнованиях, которые проводятся на двухметровом диапазоне. В областных соревнованиях ультракоротковолновиков В. Артим занял третье место, а на областной выставке радиолюбительского творчества за собственноручно изготовленную оригинальную ультракоротковолновую станцию ему присуждена первая премия и диплом I степени.

Не уступает колхозный механизатор своим коллегам и в труде. За комбайновую уборку зерна на протяжении ряда лет В. Артим неизменно получает премии от правления колхоза.

В. КАРАЯНИЙ,
внештатн. корр. «Радио»

В БОЕВОЙ ГОТОВНОСТИ

Катер создан для атаки. Весь он — быстрота, росчерк молнии на бесконечном голубом пространстве моря. А тем более — ракетный катер, оснащенный по последнему слову техники.

Про катерников, пожалуй, больше чем про других моряков можно сказать: один — за всех, все — за одного. Поэтому, наверное, на катерах нет узких специалистов. Взаимозаменяемость катерников стабильна, воинское мастерство многогранно, чувство локтя выработано в наивысшей степени.

На маневрах «Океан» катерники-балтийцы показали себя с самой лучшей стороны. Море в те дни было неспокойно, сильно штормило, а для таких маленьких кораблей, какими являются катера, это создавало дополнительные трудности. Работать в многобалльный шторм неимоверно тяжело. Катерники не скрывают этого. «Трудно?» — спрашивают их. «Да, очень трудно»,— отвечают они. По многу часов радисты, радиометристы не снимают наушников. Локатор обследует каждую пядь поверхности моря. Наконец, доклад командиру:

— Обнаружена цель!

Сколько раз радиометрист 1-го класса старшина 1-й статьи Анатолий Гнеденко именно так докладывал командиру.

— Пеленг... Дистанция...

Анатолий не отрывается от светящихся точек на экране радиолокатора. И опять в эфир несется: «Пеленг... Скорость...». Вскоре цель была поражена.

Разговариваю с Гнеденко:

— Анатолий, расскажите, как пришло к Вам умение, мастерство?

— Я с детства влюблен в радио. Еще мальчишкой все смотрел на отца, всегда возившегося с радиостанцией. Он — коротковолновик. В войну служил связистом, оттуда у него и пошло увлечение радио. Конечно, и мне он привил любовь к радиотехнике. Я занимался много лет в школьном радиокружке у нас дома, в Донбассе, потом — в досаафовских организациях, а когда пришла пора служить, попросил направить меня радистом на флот. И теперь, как видите, не жалею.

— А после службы на флоте не уменьшится Ваша привязанность к радио?

— Нет, это уже на всю жизнь. Буду сдавать экзамены в радиотехнический вуз.

А вот друг Гнеденко — старшина 1-й статьи Константин Крючков — хочет после демобилизации поступать в педагогический институт.

— Почему, Константин? Ведь Вы же — радист, притом один из лучших и наиболее опытных в подразделении классных специалистов?

— Трудно сказать: почему. Хочу стать педагогом, учить молодежь...

Вообще-то, понять Крючкова можно. Особенно, когда я узнал, что он — член комитета комсомола части, ведет большую общественную работу. Значит, не даром избрали его друзья-моряки на такой пост, увидели они в молодом коммунисте Крючкове способности организатора и воспитателя.

Наверное, он будет хорошим педагогом. С одним из его нынешних учеников мне в этот же день довелось познакомиться. Это — матрос Владимир Назаров. Радист. Отличник боевой и политической подготовки. Мне понравилось то, что Крючков в разговоре с корреспондентом журнала, а стало быть, зная, что сказанное им попадет в печать, не перехваливал своего подчиненного. По-деловому, может скорее для себя, разбирал он действия Назарова на недавних учениях, относился к нему именно как педагог, наставник.

Это не значит, что Назаров — середнячок. Он, как я уже говорил, отличник боевой и политической подготовки, умелый радист. И кроме того, отрабатывая взаимозаменяемость, Назаров овладел и такой нужной на катере специальностью, как кок. Причем он — хороший кок. Мне рассказывали, что его «фирменные» салаты пользуются у членов экипажа огромной популярностью.

* * *

Я коротко рассказал о трех молодых моряках-катерниках — замечательных радиоспециалистах. Остается добавить, что служат они все вместе, на одном корабле. Служат с честью, и в том, что их ракетный катер — отличный, немалая заслуга Анатолия Гнеденко, Константина Крючкова и Владимира Назарова.

С. ШМИТЬКО,
внештатн. корр. «Радио»



НАУКА И ТЕХНИКА — СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Подъем всей экономики страны, темпы роста благосостояния советских людей во многом зависят от успехов, достигнутых в сельском хозяйстве. Вот почему наша Партия и Правительство постоянно уделяют большое внимание именно этой отрасли народного хозяйства. В Директивах XXIV съезда КПСС намечены значительные капиталовложения в сельское хозяйство, объем которых на текущую пятилетку будет равен капиталовложениям двух предыдущих, вместе взятых.

XXIV съезд КПСС наметил большую программу дальнейшего развития сельского хозяйства, определив как одну из главных его задач — дальнейшее техническое перевооружение.

«Речь идет прежде всего о дальнейшем техническом перевооружении сельского хозяйства,— сказал в Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии Л. И. Брежнев, — его механизации, химизации и проведении больших работ по мелиорации земель».

О том, какую роль играют в настоящее время достижения науки и техники в развитии сельского хозяйства, рассказывают экспонаты межотраслевой выставки, которая проводится на ВДНХ. Среди обширной ее экспозиции — 250 современных машин и приборов, предназначенных для различных сельскохозяйственных нужд. В частности, много интересного можно увидеть в разделе мелиорации, которой принадлежит важное место в увеличении производства различных сельскохозяйственных культур.

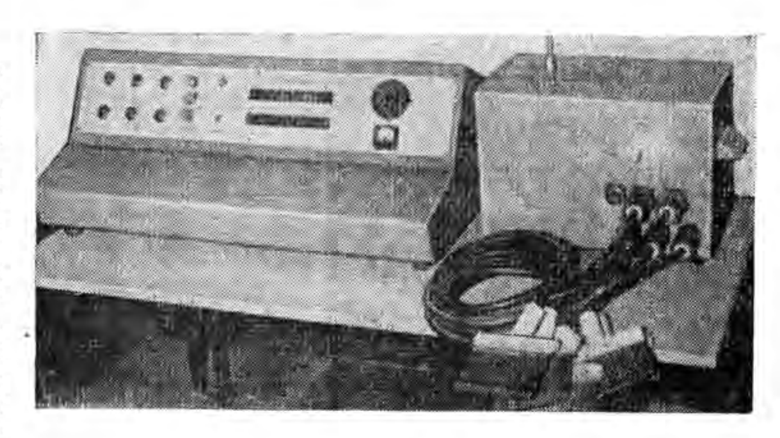
Мы предлагаем нашим читателям познакомиться с несколькими экспонатами этой интересной выставки, созданными в разных институтах нашей страны для научных и проектных работ в области мелиорации, а также для повышения эффективности осушительных и оросительных систем.

ИЗМЕРЕНИЯ ПО РАДИО

Когда нужно поливать огороды и поля? На этот вопрос точно и быстро можно получить ответ с помощью радиовлагомера РВ-5, разработанного Киргизским научно-исследовательским институтом водного хозяйства. Этот прибор позволяет дистанционно получать регулярную информацию с полей о влажности почвы.

Радиовлагомер состоит из передающего и приемного полукомплектов. Передающий полукомплект устанавливается на поле в небольшом углублении, благодаря чему он совершенно не мешает работе уборочных машин и тракторов. В него входят пять датчиков, блок синхронизации и отбора информации и УКВ ЧМ радиопередатчик, снабженный гибкой антенной. Диапазон его рабочих частот — 130—175 *Мгц*. Дальность надежной связи в равнинной местности не менее 10 километров.

Когда влажность почвы достигнет критической величины, РВ-5 сообщит об этом в диспетчерский пункт, где установлен приемный полукомплект. В него входят пульт оператора с блоком индикации и цифропечатающее устройство. Радиовлагомер, кроме того, работает в режиме опроса. При этом через определенные промежутки времени он собирает данные с контрольных пунктов, которых может быть до 30.



БЫСТРОТА И ТОЧНОСТЬ

Научно-исследовательским институтом водных проблем разработан прибор для измерения скорости движения воды — батарея однополюсных микровертушек. Принцип его работы основан на измерении числа оборотов лопастного винта, вращающегося под воздействием водного потока. Впервые в подобном приборе использован электролитический однополюсный способ формирования импульсов.

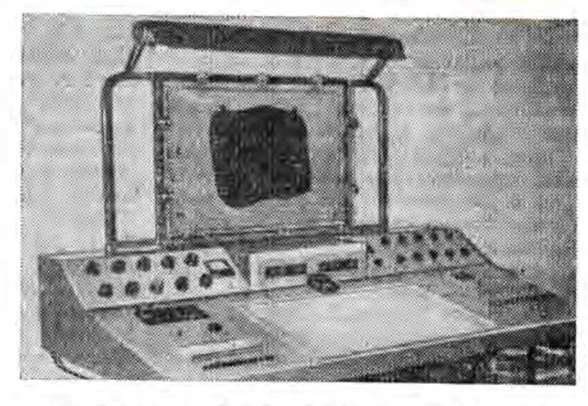
Прибор состоит из пяти датчиков-винтов, сигналы от которых поступают на двухкаскадные усилители импульсов; пяти электромеханических счетчиков; реле времени и источника питания — гальванической батареи напряжением 30—40 *в*. Прибор определяет среднее значение скорости потока в течение заданного времени. Реле времени по истечении этого срока выключает счетчики.

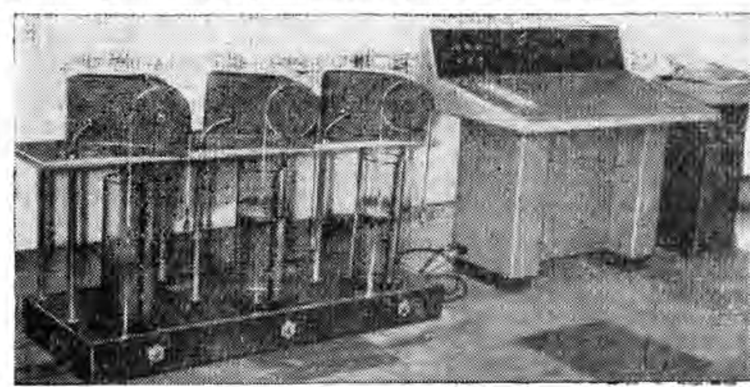
В отличие от применяемых в настоящее время вертушек новый прибор имеет ряд преимуществ. У него очень маленькие размеры лопастных винтов, благодаря чему они при измерении почти не нарушают потока.

ПОДСКАЗЫВАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

При проектировании осушительных и оросительных систем, гидротехнических сооружений необходимо знать, как поведут себя грунтовые воды. Ведь они могут затопить сооружение, свести на нет проделанную работу. Поэтому нужно заранее предвидеть, что предпринять, чтобы их «укротить». Раньше для этого приходилось проводить кропотливые измерения и наблюдения на местности, а потом долго их обрабатывать. В настоящее время для научного прогнозирования поведения подземных вод применяется метод электрогидродинамической аналогии, в основе которого лежит идентичность законов прохождения электрического тока в токопроводящей среде и движения воды в грунтах.

В установке ЭГДА, разработанной в Северном научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации под руководством доктора технических наук Н. Дружинина, на экране из электропроводящей бумаги создается карта-аналог геологического строения района. Причем различные грунты имитируются разными удельными сопротивлениями бумаги, то есть разной ее толщиной, а металлическими пластинами и проволокой обозначаются озера, водохранилища, реки. Снимая электрические потенциалы в разных точках такой карты, можно найти отметки воды в этих местах, определить площади подтопляемых и заболачиваемых земель при строительстве водохранилищ, выбрать варианты наиболее рационального расположения каналов и гидроузлов.





СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ «ТЕМИР»

480-ю исполнительными пунктами ирригационной системы может управлять система «Темир», разработанная Киргизским научно-исследовательским институтом водного хозяйства. Радиус действия ее 80 километров.

«Темир» производит телеизмерение горизонтов и расходов воды, положений щитов на оросительных каналах и дистанционное управление ими. В диспетчерском пункте на световом табло при превышении уровня воды против заданной нормы включается аварийная сигнализация. Оператор тут же, нажав соответствующую кнопку на пульте управления, исправляет положение. Помимо этого, он может вызвать любой из 480-и контролируемых пунктов и получить необходимые данные о работе затвора. Вся информация с оросительных каналов записывается на ленту цифропечатающего устройства.

Система «Темир» отличается высокой точностью измерений. Благодаря ее применению удается значительно меньше расходовать воды для орошения. До 37 *млн* $м^3$ воды она позволяет сэкономить в год.

UA3KAA — UK3A: ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА В ЭФИРЕ

Имя Федора Васильевича Рослякова — судьи всесоюзной категории, заслуженного тренера РСФСР хорошо известно радиолюбителям. Он активно занимается радиоспортом с 1948 года, после демобилизации из Вооруженных Сил, где многие годы служил радистом. Ф. В. Росляков — участник Великой Отечественной войны, награжден орденом «Красной Звезды» и пятью медалями.

В 1948, 1949 и 1953 годах Ф. В. Росляков, участвуя во всесоюзных соревнованиях по приему и передаче радиограмм, трижды завоевывал звание чемпиона СССР в этом виде радиоспорта. В течение десяти лет ему принадлежал рекорд страны по приему буквенных радиограмм открытого текста. В 1958 году он первым среди радиоспортсменов был удостоен медали «За трудовую доблесть», а в 1968 году награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Федор Васильевич Росляков — участник 4-й (1959 г.) и 7-й (1962 г.) советских научных экспедиций в Антарктиду. Являясь старшим радиотехником отряда связи, он находил время работать на любительских диапазонах. Позывной UA1KAE слышали радиоспортсмены во всех районах мира, в том числе и участники высокоширотной экспедиции в районе Северного полюса (радист «СП-10» Яков Баранов — UPOL).

Более 15 лет он работает на любительской коллективной радиостанции при Центральном радиоклубе СССР. Федор Васильевич Росляков является ее руководителем. В публикуемой ниже статье он рассказывает о дружной работе коллектива этой радиостанции.



Ф. РОСЛЯКОВ,
начальник отдела ЦРК СССР,
заслуженный тренер РСФСР

23 июля 1946 года Инспекция электросвязи Московского областного управления связи выдала разрешение за № 539004 на право пользования любительской коллективной радиостанцией при Центральном радиоклубе страны. Этой радиостанции был присвоен позывной UA3KAA. Так в Подмосковье, в Расторгуеве, была открыта одна из первых после Великой Отечественной войны любительских радиостанций. Сейчас ее позывной — UK3A.

С тех пор прошло 25 лет. За этот срок проведены сотни тысяч любительских связей с различными странами и территориями мира. Недавно среди наших сотрудников зашел разговор об итогах работы, и кто-то спросил: с кем мы не имели связи? Подошли к карте с префиксами стран и территорий, долго ее рассматривали и не смогли найти район на земном шаре, с которым UK3A не установила бы двусторонней радиосвязи.

За четверть века многие известные радисты прошли на станции радиолюбительскую школу. В 1949 году, например, здесь работал Константин Александрович Шульгин (UA3DA)— впоследствии неоднократный чемпион СССР по радиосвязи на коротких волнах, мастер спорта СССР, кандидат технических наук. Сейчас он работает проректором по науке Всесоюзного заочного электротехнического института связи (ВЗЭИС).

Есть у нас постоянные, бессменные сотрудники. В 1954 году на радиостанцию пришла работать Тамара Щеглова. Ее работу в эфире слышат радиолюбители и сейчас. При связи они по-прежнему называют ее Тамарой, а мы, сотрудники, все чаще стали называть ее Тамарой Васильевной: со дня первого знакомства с ней прошло уже 17 лет. Более пятнадцати лет работают в штате UK3A Валентин Алексеевич Козлов — старший инструктор-методист, мастер спорта СССР. Бессменно должность инженера занимает Николай Иванович Ронжин, награжденный знаком «Почетный радист СССР». Герман Михайлович Щелчков — ныне начальник радиостанции, мастер спорта СССР, неугомонный UA3GM. Эти люди составляют костяк UK3A. Они влюблены в свою работу, в радиолюбительский спорт, сроднились со станцией и отдают ей все свои силы и способности. Они принимают самое активное участие в крупных КВ соревнованиях (теперь уже чаще в качестве судей). И я думаю, что они не представляют себе другой работы помимо UK3A.

В дни работы VI Всемирного фестиваля молодежи в Москве в 1957 году на коллектив радиостанции была возложена почетная и ответственная задача — рассказывать радиолюбителям всего мира о ходе фестиваля. Это было связано с тем, что во многих капиталистических странах печать слабо информировала население о ходе фестиваля, нередко подавала материал в искаженном виде.

Как мы информировали радиолюбителей о фестивале? На радиостанцию доставлялись дневники фестиваля, составленные на английском языке. Наши сотрудники перфорировали этот материал для автоматической передачи в эфир и в часы наилучшего прохождения радиоволн по нескольку раз в день выходили в эфир.

Первые 10 минут мы передавали в эфир запись на английском языке: «Всем, всем, всем! Здесь — Москва. Через несколько минут мы передадим новости со Всемирного фестиваля молодежи».

Интересно отметить, что перед тем, как включить передатчик, на частотах наших передач мы слышали работу многих любительских радиостанций. С началом работы нашей радиостанции эти частоты становились практически чистыми. Мы запускали ленту и примерно в течение часа передавали самые свежие новости с фестиваля. В заключение объявляли время нашего следующего выхода в эфир и давали сигнал «AR» (конец передачи). И тут мгновенно наши частоты оживали. Десятки, сотни любительских радиостанций называли наши позывные и в течение нескольких минут мы только и слышали «TKS, TKS, TKS» (благодарим, благодарим, благодарим). Мы понимали, что цель нами достигнута. Нас слушали многие люди за рубежом.

В дальнейшем частоты наших передач освобождались уже заблаговременно. Радиолюбительский мир затихал в ожидании передач UK3A

Наш коллектив гордился оказанным ему доверием и старался как можно лучше выполнить поставленную перед ним задачу. Центральный комитет ВЛКСМ наградил нашу радиостанцию грамотой за эту работу.

Или вот еще одно волнующее событие в жизни UK3A. В конце сентября 1957 года меня (в то время начальника станции) вызвали на совещание. Я не знал заранее, что в работе этого совещания примут участие известные советские ученые, представители различных министерств и ведомств, и что здесь будет рассматриваться вопрос о готовности различных служб к запуску первого в мире советского искусственного спутника Земли. Признаюсь, что попав на такое важное совещание, я просто оробел и полагал, что вызван по недоразумению. Однако, как оказалось, присутствие представителя UK3A было необходимо. На радиолюбителей возлагалась задача по наблюдению за сигналами радиопередатчика, установленного на спутнике, а нашему коллективу поручалось собирать эти данные от местных пунктов наблюдения. Вот это задача! Первый в мире искусственный спутник Земли — и прием его сигналов радиолюбителями!

Сразу же после этого совещания коллектив UK3A начал проверять надежность радиосвязи с пунктами наблюдения за спутником. Таких пунктов было 26. Отработка радиосвязи дала обнадеживающие результаты. Осталось только ждать появления в эфире сигналов спутника. Когда спутник был выведен на орбиту, его сигналы были четко слышны и принимались всеми пунктами наблюдения. Пошли сообщения с мест. Они тут же, по прямой связи, передавались в штаб спутника.

Вначале связь с пунктами наблюдения шла так, как было запланировано. Радиолюбители, закончив запись сигналов спутника, сразу же через свои радиостанции сообщали об этом на UK3A. Время прохождения таких сообщений до штаба составляло 3—5 минут. Но к середине первого дня случилось непредвиденное. Радиолюбители всего мира, узнав сенсационную новость о запуске в Советском Союзе первого искусственного спутника Земли, настроили свои радиоприемники на его волну. Теперь уже не 26, а тысячи любительских станций встали на радиовахту. На всех частотах зазвучало новое слово «спутник».

Конечно, каждый радиолюбитель старался немедленно сообщить в Москву, в какое время и как он принимал сигналы спутника. Все вызывали UK3A. Многочисленные вызовы и созданные в результате этого помехи мешали нашим операторам принимать основные донесения. Мы оказались в очень сложном положении. Выручили коллеги-радиолюбители — настоящие мастера радиосвязи Владимир Гончарский из Львова, Георгий Румянцев из Ленинграда, Владимир Семенов из Свердловска. Они предложили свои услуги и взяли на себя прием сообщений от зарубежных радиолюбителей, чтобы затем передавать их нам. Таким образом, штаб спутника стал получать сведения о слышимости сигналов не только от заранее созданных на территории СССР пунктов наблюдения, но и от радиолюбителей многих стран мира. Эти сообщения представляли большую ценность.

В сообщениях ТАСС неоднократно отмечалась активная работа радиолюбителей. Академия наук СССР дала высокую оценку их работе в те исторические дни.

Наш коллектив много раз выполнял также задачи по обеспечению радиоэстафет, посвященных знаменательным датам. Незабываемой для всех нас явилась радиоэстафета в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Она прошла 100 тысяч километров по территории нашей страны и в точно назначенное время финишировала на родине Владимира Ильича, в Ульяновске. Дирижером этой радиоэстафеты была UK3A.

В честь ленинского юбилея трудящиеся Чепеля — индустриального пригорода столицы Венгрии — Будапешта — построили макет броневика, с которого в апреле 1917 года у Финляндского вокзала в Петрограде выступал В. И. Ленин. В машине была установлена любительская радиостанция с позывным HG-100-UA (Венгрия-100-СССР). Нашему коллективу удалось установить с ней радиосвязь, а затем помочь венгерским радиолюбителям наладить устойчивую связь с Ульяновском и тем самым успешно провести торжественную радиоперекличку Чепеля с Ульяновском в канун 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

На UK3A хранится много дипломов из различных стран мира за успехи, достигнутые в международных соревнованиях. Наш коллектив неоднократно выходил победителем в популярных международных соревнованиях «Миру — мир», ежегодно проводимых Федерацией радиоспорта СССР. Хранится у нас несколько дипломов и за установление всесоюзных рекордов по радиосвязи на коротких волнах.

Сотрудники UK3A повседневно выполняют важную и нужную для радиолюбителей работу. Четыре раза в неделю, с 9 до 17 часов, вот уже несколько лет мы передаем для радиоклубов и радиолюбителей информацию Центрального радиоклуба по вопросам радиоспорта (положения о соревнованиях, их итоги и т. д.) и даем непосредственно в эфире консультации по ним. Для того, чтобы радиолюбители имели возможность повышать свою квалификацию, наша радиостанция ежедневно с 19 до 20 часов передает в эфир тренировочные тексты. По воскресеньям с 10 до 11 часов передаются эталонные частоты для КВ радиостанций. Через UK3A и UK3B (второй наш позывной) проводятся радиопереклички федераций и радиоклубов страны, в ходе которых обобщается и распространяется передовой опыт. В ходе этих перекличек радиолюбительское движение страны нацеливается на решение очередных задач оборонного Общества.

Операторы нашей станции круглосуточно прослушивают радиолюбительские диапазоны, следят за соблюдением радиолюбителями правил ведения связей, и когда кто-либо нарушает их, выходят в эфир, чтобы сделать ему замечание.

Интересно проследить, как за прошедшие годы улучшалось оборудование нашей радиостанции. В 1946 году на UK3A была установлена, в основном, иностранная радиоаппаратура: передатчик типа «Лоренц», два радиоприемника типа «HRO». Сейчас на UK3A имеется несколько современных отечественных передатчиков и радиоприемников последних выпусков, несколько магнитофонов, автоматические ключи, трансмиттеры. Наша гордость — антенное поле с направленными и вращающимися антеннами. Мы имеем возможность проводить любительские связи практически всеми видами работы (радиотелеграфом, радиотелефоном, в режиме однополосной модуляции и буквопечатанием) во всех диапазонах КВ, а на УКВ — на 144 и 432 *Мгц*. Приемо-передающая аппаратура работает по трансиверной схеме. Это уже не радиостанция, а целый радиоцентр, размещенный в пяти помещениях.

К нам на радиостанцию приходят новые радисты — демобилизованные воины, которым становятся дороги честь и традиции UK3A. Как и ее ветераны, они преумножают их. В этом мы видим залог того, что главная радиостанция советских радиолюбителей и впредь будет успешно решать стоящие перед ней большие и ответственные задачи.

■

В первичных организациях ДОСААФ

Радиоклуб «Строитель»

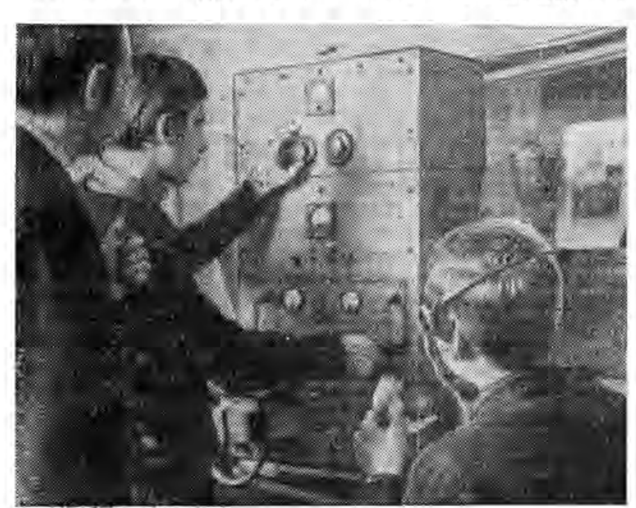
Позывные радиолюбительских станций города-героя Волгограда можно услышать в эфире на разных диапазонах, в любое время. Здесь работают десятки коллективных и индивидуальных радиостанций. И число их все время увеличивается. Например, в прошлом году в Волгограде начали работать несколько новых индивидуальных коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций, открылось немало коллективных любительских радиостанций при школах, институтах. Это особенно важно, поскольку основной базой для воспитания молодых радиолюбителей являются именно коллективные радиостанции. Вокруг них, как правило, группируются все те, кто решил посвятить свой досуг радиоспорту или любительскому радиоконструированию.

Мы в этом убедились на примере нашей коллективной радиостанции UK4ABA. Она открылась немногим более двух лет назад в спортивно-техническом клубе «Строитель» Волгоградского института инженеров городского хозяйства. Клуб этот немолодой, функционирует уже более десяти лет и заслужил немало наград за успехи в военно-технических видах спорта и в оборонно-массовой работе. Только в прошлом году он был удостоен Почетного знака ДОСААФ СССР и грамоты Центрального комитета ДОСААФ, а также многих дипломов. Но на протяжении ряда лет в клубе существовали лишь секции автомотоспортивная, водномоторная, парашютная и подводного плавания, а радиолюбительской не было, хотя не только многие студенты, но и преподаватели института ставили вопрос о ее создании.

И вот два года назад в клубе «Строитель» начала работать радиосекция. В начале в нее записалось всего пять человек. Они начали свою деятельность с постройки любительской радиостанции третьей категории. Обзаводились инструментами, деталями, измерительными приборами, так как ничего этого в клубе не было. Одновременно велась подготовка операторов-телеграфистов для работы на коллективной станции. Областной радиоклуб ДОСААФ помог в оснащении радиостанции необходимым оборудованием, а комитет ДОСААФ института — в организации работы секции. Председатель комитета ДОСААФ И. Т. Горбунов — сам поклонник радио. Он участник Великой Отечественной войны, офицер запаса, служивший в войсках связи. Горбунов многое сделал для налаживания всей радиолюбительской работы в институте.

2 февраля 1969 года, в день годовщины разгрома немецко-фашистских войск под Сталинградом, в эфире, в десятиметровом диапазоне, впервые зазвучал позывной нашей радиостанции — UA4KBA (теперь UK4ABA). С этого дня вокруг коллективной радиостанции стала развертываться вся радиолюбительская работа в институте.

Сейчас в радиосекции имеются конструкторская группа, кружок по подготовке радиооператоров и радионаблюдателей, а также команда «охотников на лис». Кроме того, секция готовит инструкторов и судей по радиоспорту.



На снимке: тренировка молодых операторов на UK4ABA.

Ежегодно, к годовщине разгрома немецко-фашистских войск под Сталинградом, мы подводим итоги по подготовке операторов-телеграфистов, наблюдателей, судей и инструкторов по радиоспорту, спортсменов-разрядников. Итоги первых лет — это прежде всего то, что мы сумели сколотить хороший, инициативный коллектив радиолюбителей, людей, любящих радиоспорт. С особым энтузиазмом работают в клубе студенты 3-го курса автодорожного факультета Евгений Мелехов и Геннадий Княжеченко (RA4ABR) и студентка санитарно-технического факультета Татьяна Смирнова. Каждый из них за полтора года из новичка в радиоспорте вырос в спортсмена 1-го разряда, стал инструктором и судьей по радиоспорту.

Теперь и наши молодые операторы уверенно работают на всех диапазонах. Им помогали овладевать искусством оператора опытные радиолюбители, такие как исполнявший обязанности доцента кафедры инженерных конструкций Анатолий Михайлович Гусев (UA4BI), заведующий кафедрой физики Борис Яковлевич Четвергов (UA4AAO), студент-дипломник, спортсмен 1-го разряда Лев Александров. Но, конечно, решающую роль здесь сыграла упорная самостоятельная работа молодых операторов, постоянное приобретение ими спортивных навыков и мастерства.

Успешно работает наш конструкторский кружок. На 19 и 20-й областных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ члены этого кружка по многим разделам экспозиций заняли призовые места и были отмечены грамотами, дипломами и ценными подарками. А Георгий Петров (UA4ABC), Эдуард Пищалко, Людмила Журилова за экспонаты, представленные на 24-ю Всесоюзную выставку, посвященную 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, были награждены дипломами первой степени и поощрительными призами.

Операторы радиостанции UK4ABA помогают налаживать работу школьных радиостанций и кружков. Некоторые школьники проходят стажировку непосредственно в радиосекции нашего клуба. Часть из них со временем придет учиться в наш институт и, конечно, будет заниматься в нашей секции. Это наш актив и наша молодая смена.

Преподаватель физики В. ПОЛТАВЕЦ (UA4AM), начальник коллективной радиостанции UK4ABA

Советы тренера

МАССОВОСТЬ—ПРЕЖДЕ ВСЕГО

Каждый год, подводя итоги спортивного сезона, мы убеждаемся, что стало больше энтузиастов «охоты на лис», участников соревнований на коротких волнах и УКВ. Однако ни в одном отчете или статье нам, видимо, не удастся прочитать, что в какой-то области или республике многоборье радистов стало приобретать по-настоящему массовый характер. Именно отсутствие массовости не замедлило сказаться. Результаты многих команд из года в год ухудшаются. Так, на последнем первенстве СССР команда Азербайджанской ССР заняла лишь 13 место, Литовской ССР — одиннадцатое место, а в прошлом была на четвертом. Плохо выступают в последние годы многоборцы Узбекской ССР, которые одно время были призерами Всесоюзного первенства. Совсем не были представлены на крупных соревнованиях команды Киргизской и Таджикской республик.

Далеко не все благополучно обстоит с многоборьем и в РСФСР. Например Амурская, Орловская, Псковская, Рязанская области и Алтайский край в 1970 году вообще не приняли участия в зональных соревнованиях.

Эти факты приведены лишь для того, чтобы показать, что у радиомногоборья иссякли резервы. Сейчас нередко тренеры сборных команд оказываются в затруднении — где найти способных молодых многоборцев, в каких коллективах искать будущих чемпионов страны? А искать их нужно, прежде всего, в первичных организациях ДОСААФ. Как известно, в школьных кружках, самодеятельных радиоклубах предприятий и учебных заведений, спортивно-технических клубах начинает свой путь спортсмен ДОСААФ. Поэтому борьбу за массовость многоборья нужно начинать именно здесь.

Некоторых может остановить сравнительная сложность организации соревнований по радиомногоборью. Ведь нужен оборудованный радиокласс, радиостанции, карты или схемы местности. Подготовить участника таких соревнований тоже нелегко. Многоборец должен уметь принимать и передавать радиограммы, владеть навыками работы на радиостанции, знать топографию, быть неплохим кроссменом. Однако все эти трудности преодолимы, и можно найти немало путей, чтобы многоборье стало доступным и небольшим спортивным коллективам.

Видимо, первое, что следует рекомендовать в качестве начальной стадии — это несколько упрощенный вариант проведения соревнований по многоборью. Причем каждое из 4-х упражнений многоборья (прием и передача радиограмм, работа в радиосети, ориентирование) может быть упрощено с учетом возможностей данного спортивного коллектива.

Например, на первенстве области первая радиограмма передается со скоростью 90 знаков в минуту. Естественно, что на соревнованиях в первичной организации нормативы могут быть ниже и определяться степенью подготовленности команд. Можно сократить и число принимаемых радиограмм в классе. Но их должно быть не менее четырех: две цифровые и две буквенные. В таком случае за каждую безошибочно принятую радиограмму спортсмену начисляется 25 очков — из расчета 100 очков за 4 радиограммы. На первых порах можно засчитывать радиограммы с числом ошибок до 5—10.

Несколько слов об организации соревнований по передаче радиограмм. С контрольными текстами спортсмены знакомятся заранее, накануне соревнований или за часдва до их начала. Каждому участнику для передачи отводится 15 минут. За это время он должен установить ключ, если работает на своем, провести тренировку и передать два контрольных текста.

В первичной организации время проведения соревнований порой бывает ограничено. В этом случае и при большом количестве участников главный судья может сократить передачу каждой радиограммы до одной минуты и разрешить не передавать весь текст объемом 50 групп. Соответственно можно уменьшить время и для подготовки к выполнению упражнения.

Качество оценивают два-три судьи. Каждый из них может дать следующую оценку: коэффициент 0,5 — четкая, безошибочная передача, не более 2-х перебоев; 0,45 — четкая передача, не более 2-х ошибок и 5-и перебоев; 0,4 — четкая передача, не более 3-х ошибок и 8-и перебоев; 0 — нечеткая передача, более 3-х ошибок и 8-и перебоев. Затем определяется средний коэффициент, который умножается на скорость передачи в одну минуту. Таким образом спортсмену начисляются баллы за переданную радиограмму. За наибольшую сумму баллов в передаче двух радиограмм спортсмен получает 100 очков. Очки остальных участников соревнований определяются вычитанием из 100 разности баллов между результатом лучшего и результатом каждого участника соревнований.

Мне часто задают вопрос: «Как надо тренироваться в передаче на ключе?»

Этот вопрос легко понять, так как начинающий радист встречается с немалыми трудностями при овладении техникой передачи радиограмм на телеграфном ключе. В этом сложном упражнении важно добиться высокого качества передачи, которое определяется правильным соотношением длинных и коротких сигналов. Тире должно передаваться длиннее точки в три раза. Когда эта пропорция нарушается, при передаче получается много похожих друг на друга знаков. Так, буква Ы переходит в Ц, Ц в Ф, Ь в Ж, К в У, Щ в Ь и так далее. Это происходит из-за чрезмерного увлечения скоростной передачей.

Эталона проведения занятий, конечно, нет. Лично я строю их так: сначала работаю 35—40 минут, не снимая руки с ключа, и после небольшого отдыха передаю серию радиограмм объемом по 50 групп с интервалом между ними 15—20 секунд, причем каждую последующую с большей скоростью. Очень полезно передавать цифровой текст объемом 80—100 групп, составленный из цифр 4, 5, 6. На строчку в 50 знаков можно добавить несколько других цифр. Выглядеть это должно так: 45654, 65744, 86566, 55564, 44449 и т. д.

Одно из самых интересных упражнений в многоборье — радиообмен. Успех здесь определяется умением работать на радиостанции в поле, принимать и передавать радиограммы в условиях помех и, конечно, слаженностью работы всех членов команды.

Подготовка к работе на радиостанциях сначала проводится в классе, где спортсмены, соединив рабочие места через ПУРК, отрабатывают порядок обмена. Позывные можно брать любые из трех-четырех букв или цифр. Например, спортсмены выбрали следующие позывные: ЛНД, БКЗ, ФЫВ.

После тренировок в классе команды выходят в поле, где отрабатывают упражнения на радиостанциях. Их в начале можно размещать в 50—100 метрах друг от друга, а затем расстояние увеличить до 200—250 метров. Такое размещение радиостанций можно принять и для первых соревнований.

Для повышения оперативности в работе команды очень полезно проводить обмен не в сети из трех человек, а в радионаправлении между двумя корреспондентами.

Вообще, если число спортсменов не так велико и нет возможности организовать команды из 3-х человек, то соревнования целесообразно проводить, лишь работая в радионаправлении. Количество радиограмм для передачи в этом случае (2—4) определяется главным судьей. В тех первичных организациях, в которых трудно организовать радиотелеграфный обмен, работу в радиосети следует проводить в телефонном режиме.

А если нет радиостанций? Тогда работу в сети можно организовать и в классе, используя проводную связь. Спортсменов желательно разместить в разных комнатах, или, в крайнем случае, в одной, но так, чтобы они не видели друг друга. Точный порядок радиообмена установлен «Правилами соревнований по радиоспорту» (Издательство ДОСААФ, Москва, 1970).

Последнее упражнение — ориентирование. Оно обычно проводится в конце соревнований. Проведение этого упражнения иногда затрудняется из-за отсутствия у организаторов топографических карт данной местности. Тогда его можно проводить, как марш по азимуту в заданном направлении. Выбрав направление движения, судья с помощником или без него идет по азимуту (заданному направлению), считая при этом шаги или отмеряя расстояние в метрах. Можно использовать и 10—15-метровую бечевку. Встретив на пути полянку, опушку леса, овраг, холм, дорогу, просеку или другие ориентиры, он ставит на этом месте красный флажок, который и будет служить контрольным пунктом. Затем он идет в другом направлении, начиная отсчет шагов от установленного флажка. Отметив таким образом 3—4 контрольных пункта, тренер от последнего очень легко находит с помощью листа миллиметровки, транспортира или компаса «Спорт-3» направление на старт, который будет в данном случае финишем.

Задание спортсмену должно выглядеть, примерно, следующим образом:
1-й азимут — 300° — 1500 *м* — угол леса;
2-й азимут — 225° — 1800 *м* — пересечение просек;
3-й азимут — 108° — 1000 *м* — берег ручья;
4-й азимут — 68° — 1625 *м* — финиш.

Спортсмен, получив данные для движения по трассе, переводит расстояние в метрах на свои пары шагов, длина которых устанавливается на тренировке или непосредственно перед стартом. Прибежав на КП, он расписывается на листе бумаги, приколотом к дереву, и отмечает время его прохождения. Последний стартующий собирает эти листы и флажки.

Вот приблизительно те упрощения, которые, на мой взгляд, можно допустить в многоборье для привлечения молодежи.

На более крупных соревнованиях многоборцы соревнуются в умении ориентироваться по карте. Организация таких соревнований требует определенной подготовки, и здесь не обойтись без помощи опытного ориентировщика.

Как показывает анализ прошедших соревнований по многоборью радистов, слабо ориентируются те спортсмены, которые плохо знакомы с топографией. Им можно посоветовать обратиться в городской комитет по туризму, где есть секции ориентирования, которые очень часто проводят свои соревнования. Радисты-многоборцы должны принимать в них самое активное участие. Иной раз можно к ним приурочить и свои соревнования.

Очень полезно участвовать в зимних соревнованиях ориентировщиков по маркированной трассе, где особенно требуется знание топографии. Нужно хорошо изучить карту, знать, как обозначаются на ней шоссе, дороги, тропинки, просеки, линии электропередач и так далее.

Хорошие результаты приносит следующее упражнение. Спортсмены «бегают» в классе по учебным топографическим картам. Сначала прокладывают азимуты, определяют местонахождение КП, а затем описывают свое «движение» и отмечают все ориентиры, мимо которых пролегает их воображаемый путь.

Более десяти лет я увлекаюсь радиомногоборьем. Мне приходилось наблюдать многих спортсменов, видеть, как росли и мужали они, как с каждым соревнованием приобретали нужные спортивные качества. Это очень увлекательный и полезный вид спорта, особенно для нашей молодежи, которой предстоит служить в армии.

Поэтому первичным организациям ДОСААФ в свои секции следует привлекать и юных радиолюбителей, создавать команды из юных многоборцев. Это будет бесценный резерв нашего спорта. Молодежь с большим желанием занимается радиомногоборьем. Примером тому служит радиоклуб «Смена» при Дворце пионеров и школьников Зализнычного района г. Киева. Именно здесь начинали свой путь такие известные ныне многоборцы, как Анатолий Ковалев и Александр Крупчан. А в Ижевском самодеятельном радиоклубе «Волна» выросли члены сборной команды РСФСР по многоборью радистов среди юношей Саша и Толя Фомины, Володя Морозов и Юра Машковцев.

Ю. СТАРОСТИН,
почетный мастер спорта СССР

От редакции: рекомендуемые упрощенные соревнования должны рассматриваться лишь как начальный этап подготовки радиомногоборцев к участию в соревнованиях, проводимых по правилам, утвержденным ФРС СССР.



Во Всесоюзных соревнованиях на переходящий кубок «Лучший наблюдатель СССР» в этом году приняло участие свыше 80 спортсменов, причем половина из них — не старше 18 лет.

Самым юным участником оказался двенадцатилетний Женя Фенделеев (UB5-073-521) из г. Донецка. Он имеет подтверждения о своих наблюдениях от радиолюбителей 26 стран мира и один диплом. У его одноклубника, четырнадцатилетнего Андрея Плеша (UB5-073-394), уже подтверждено 70 стран и получено 6 дипломов. Больших успехов добился пятнадцатилетний Сергей Перевозчиков (UA3-127-230) из г. Обнинска. Его достижения: 128 подтвержденных стран и 13 дипломов.

Сейчас трудно определить, кто будет лучшим, но итоги уже подводятся, и скоро мы узнаем победителей. Желаем им больших спортивных успехов.

З. ГЕРАСЬКИНА (UW3FH)

ДЕСЯТЬ ЛУЧШИХ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ

№	Позывной	Количество стран по:		Зоны WAZ	Дипломы
		Р-150-С	DXCC		
1	UA9-154-1	259/270	256/269	40/40	100
2	UA3-170-1	227/268	231/286	40/40	71
3	UA6-150-78	188/299	193/297	40/40	18
4	UA4-094-76	176/270	177/271	40/40	16
5	UA6-150-5	174/279	150/265	39/40	20
6	UA4-133-21	169/246	155/239	38/40	76
7	UA3-170-161	164/267	170/288	40/40	10
8	UA3-127-1	158/200	186/237	40/40	44
9	UA6-150-2	148/195	153/200	38/40	3
10	UQ2-037-10	147/201	165/239	40/40	44

РАДИОЛЮБИТЕЛИ УФЫ ЗА ДВЕРЬЮ КЛУБА

Среди многих десятков писем, ежедневно поступающих в редакцию, немало таких, в которых содержатся просьбы о содействии и помощи.

Разумеется, ни одно такое письмо редакция не оставляет без внимания. Через комитеты оборонного Общества и, главным образом, через городские, областные и республиканские радиоклубы она старается оказать возможную помощь радиолюбителям.

Но как быть, когда в беду попадает сам радиоклуб, когда о помощи взывают сами организаторы радиоспорта?

Председатель федерации радиоспорта Башкирской АССР Константин Кравец (UA9WA), председатель совета Уфимского республиканского радиоклуба Владимир Максимов (UW9WD), члены президиума федерации Валентин Вакутин (UA9WS), Виталий Давыдов (UW9WR), Георгий Нехорошев (UW9WB), Борис Извольский (UA9WR), Анатолий Солоницын (RA9WBS) сообщали, что для уфимских радиолюбителей создалось очень тяжелое положение: ранее активно работавшая в клубе коллективная радиостанция UK9WAA уже около года не выходит в эфир; с радиолюбителями не ведется по существу никакой работы, в республиканском радиоклубе ДОСААФ они оказались на положении бедных родственников — для них здесь не нашлось даже места, где бы они могли собираться.

Из письма следовало, что это, как ни парадоксально, результат ненормальных отношений, сложившихся между руководством радиоклуба и радиолюбительской общественностью.

«Раньше,— писали в редакцию уфимцы,— наш радиоклуб помещался в старом здании и занимал семь комнат, из которых три были полностью отданы радиоспортсменам: в одной находилась коллективная радиостанция, в другой — QSL-бюро, в третьей занимались секции скоростников, конструкторская и «охоты на лис». Потом руководство клуба отобрало у нас одну комнату, оставив для радиоспортсменов лишь две, причем комната, куда была переведена коллективная радиостанция, оказалась самой маленькой и неблагоустроенной. Но все же мы имели возможность приходить в свой клуб и заниматься любимым делом. Тогда мы жили мечтой об улучшении нашего положения, надеялись, что когда будет сдан в эксплуатацию строившийся в городе республиканский Дом ДОСААФ, мы заживем вольготней. Федерация радиоспорта и совет радиоклуба мечтали, как в новом здании они развернут начавшую уже замирать радиолюбительскую работу, намечали, какие и где поставят антенны для своей коллективной станции, как оснастят необходимыми измерительными приборами радиомастерскую для конструкторов».

Но эти мечты остались мечтами. Им не суждено было сбыться.

В прошлом году уфимский четырехэтажный Дом ДОСААФ был построен. В нем просторно разместились отделы и службы республиканского комитета оборонного Общества (четвертый этаж), авиаспортивный клуб (третий этаж), радиоклуб (второй этаж), морской клуб (первый этаж). При этом, справедливости ради, надо сказать, что радиоклуб не был обижен при распределении помещений: ему было отведено восемь больших и светлых комнат, в каждой из которых одновременно могут заниматься до сорока человек. Однако радиолюбителям здесь не досталось... ни одного уголка. Они по существу оказались на улице, потому что старое здание было отдано в распоряжение другой организации. Пришлось срочно эвакуировать из него радиостанцию и другое имущество, которое теперь временно свалено в углу так называемой «учительской» комнаты (есть и такое помещение в радиоклубе).

Федерация радиоспорта вместе с советом радиоклуба забили тревогу. Они неоднократно обращались и к руководству Уфимского радиоклуба, и к руководству Башкирского республиканского комитета ДОСААФ с просьбой выделить помещения хотя бы для коллективной радиостанции и для радиомастерской. Но никто не пожелал им помочь.

В итоге радиолюбители-общественники, проводившие на протяжении многих лет большую военно-патриотическую работу в республике, активно пропагандировавшие радиотехнические знания и радиоспорт среди населения, и особенно среди молодежи, готовившие мастеров спорта и спортсменов-разрядников, одержавшие немало славных побед в республиканских и во всесоюзных соревнованиях, оказались ныне не у дел.

«Приезжайте, дорогие товарищи, из редакции,— приглашали уфимские радиолюбители,— и вы убедитесь во всем этом сами. Мы нуждаемся в вашей помощи...».

И вот по заданию редакции я — в Уфе. Здесь еще в 1924 году было создано, кстати, одним из первых в нашей стране, объединение энтузиастов радиотехники при физическом факультете Башкирского педрабфака. Им руководил профессор Константин Павлович Краузе. Он поднял тогда в городе первую мачту любительской радиостанции, положив начало развитию радиолюбительства в Башкирии.

Через несколько лет здесь уже десятки людей с увлечением отдавали свой досуг благородному делу развития радиотехники, радиосвязи. В 1927 году они были объединены в радиолюбительский сектор при Башкирском радиокомитете во главе с неутомимым пропагандистом радио Каусаром Шакировичем Байшевым (сейчас UA9WB).

С именем этого человека связана вся послевоенная история башкирского радиолюбительства, многие его успехи и победы. В 1946 году уфимцы избрали его первым председателем совета республиканского радиоклуба, затем вплоть до 1971 года он был председателем федерации радиоспорта Башкирской АССР.

За четверть века работы радиоклуба — много славных дел на счету уфимских радиолюбителей.

В 1956 году вместе с ростовчанами они организовали первые в нашей стране УКВ соревнования. В них приняли участие радиоспортсмены многих областей Российской Федерации. Башкирские радиолюбители добились в этих состязаниях успеха и завоевали призы.

Отлично выступили башкирские радиолюбители во Всесоюзных соревнованиях «Полевой день», впервые проводившихся в июле 1956 года. Республика выставила на эти состязания 22 команды, успешно работавшие из различных районов Приуралья, Южного Урала и Зауралья. Лучших результатов в радиосвязях на 144—146 *Мгц* достигла команда Уфимского радиоклуба, в состав которой входили К. Кравец,

В. Кочнев и Н. Мулюкина. Команде был вручен Большой кубок — переходящий приз, учрежденный Центральным радиоклубом СССР. На последующих состязаниях «Полевой день» уфимским ультракоротковолновикам еще два раза подряд удавалось выходить победителями, им за первые места вручался переходящий приз, который после третьей победы оставлен Уфимскому радиоклубу на вечное хранение.

Высоких спортивных показателей добивались и «охотники» Башкирии. Во Всесоюзных соревнованиях 1962 года по «охоте на лис» талантливый уфимский радиоспортсмен Юрий Катков вышел победителем в забегах мужчин и присоединил к своему прежнему титулу чемпиона Башкирии звание чемпиона СССР. На тех же соревнованиях золотой медалью чемпионки СССР была награждена уфимская «охотница» Алевтина Воробьева, показавшая лучший результат среди радиоспортсменок-женщин.

— Это был период наивысшего расцвета радиолюбительского движения в нашей республике,— сказал один из воспитанников Каусара Шакировича Байшева, нынешний председатель федерации радиоспорта, старейший ультракоротковолновик Константин Кравец, подписавший письмо в редакцию.— С 1955 по 1966 год мы воспитали восемь мастеров радиоспорта, большое число спортсменов-разрядников и судей по радиоспорту. На Всесоюзные соревнования «Полевой день» выезжало тогда ежегодно по 22—24 хорошо подготовленных команды. В республике работало 24 коллективных и 180 индивидуальных УКВ станций и большое число коротковолновых. Башкирские радиолюбители принимали участие в таких важных всесоюзных мероприятиях, как прием радиосигналов с искусственных спутников Земли, исследования электропроводимости почв, радиофикация городов и сел. Они своими силами создали в Уфе один из первых в стране любительских телецентров и вели регулярные телепередачи.

В Уфимском клубе хорошую школу радиолюбительства прошли десятки молодых людей. Об их глубоком знании радиотехники и прочных операторских навыках свидетельствуют хорошие отзывы из частей Советской Армии и с кораблей Военно-Морского Флота, а также с предприятий, где они сейчас работают. Этого не следовало бы забывать ни руководству радиоклуба, ни республиканскому комитету ДОСААФ. Уделяя много внимания подготовке радиоспециалистов в учебных группах, они совсем запустили работу с радиолюбителями.

Принимавший участие в этом разговоре начальник радиоклуба Р. Ю. Лаздин попытался поправить председателя федерации радиоспорта.

— Подготовка специалистов для Вооруженных Сил и для народного хозяйства,— сказал он,— важнейшее дело радиоклуба.

— А я не собираюсь это оспаривать,— ответил Кравец.— Но нам нужно умело сочетать подготовку радиоспециалистов в учебных группах и занятия с радиолюбителями, среди которых, кстати, немало еще не служивших в Советской Армии и Военно-Морском Флоте.

Об этом же говорили радиолюбители на беседе, которая на следующий день состоялась в кабинете начальника радиоклуба.

— Наш радиоклуб зачастую занимается всем, чем угодно, только не работой с радиолюбителями, не радиоспортом: готовит на хозрасчетных курсах восемь групп радиотелемехаников и четыре группы машинисток по 35 человек в каждой группе, собирается открыть мастерскую по ремонту бытовой аппаратуры. Для этого помещения в клубе нашлись, а вот для коллективной радиостанции, для QSL-бюро, для радиолюбительской мастерской места не оказалось...

— Радиолюбители в свой клуб теперь не ходят — им здесь делать нечего...

— Переход радиоклуба на хозрасчет, организация в нем платных курсов были сделаны для того, чтобы шире развивать радиоспорт. Хозрасчет должен был создать ту материальную базу, на основе которой радиолюбительство получило бы дальнейшее развитие, а не свертывалось бы, как у нас...

— Хорошо еще, что есть активисты, которые ведут работу вне клуба. Но с каждым днем их становится меньше, число радиостанций, и коллективных и индивидуальных, все время сокращается...

— Радиоклуб должен шире вести пропаганду радиоспорта среди молодежи, поручив это дело нашим опытным спортсменам. Тогда в республике будет меньше случаев радиохулиганства.

Таковы некоторые критические замечания, высказанные радиолюбителями в адрес руководства радиоклуба, федерации радиоспорта и республиканского комитета ДОСААФ.

— Систематическую работу с молодежью мы сейчас действительно не ведем,— согласился в заключение беседы начальник республиканского радиоклуба ДОСААФ Р. Ю. Лаздин.— Нет спортивной базы. Мы ходатайствовали перед республиканским комитетом ДОСААФ о создании в Уфе городского спортивно-технического клуба, где смогли бы заниматься радиолюбители, но этот вопрос пока не решен...

Я познакомился с протоколом последнего отчетно-выборного собрания членов Уфимского радиоклуба, состоявшегося в начале декабря прошлого года, и оказалось, что во время беседы радиолюбители лишь повторили кратко то, о чем говорилось в резкой форме на том собрании. Таким образом, недостатки, отмеченные более чем полгода назад, до сих пор не устранены, ценные предложения радиолюбителей по налаживанию работы радиоклуба и федерации радиоспорта оставлены без внимания.

Может быть о критических замечаниях и предложениях радиолюбителей ничего не знал республиканский комитет ДОСААФ? Нет, знал. Его представитель Д. Е. Бобрик присутствовал на отчетно-выборном собрании радиоклуба, выступал на нем, признал критику справедливой, предложения радиолюбителей — ценными, обещал довести их до сведения руководства комитета.

— Да, мы знаем о той критике, которой подвергся комитет за недостаточное внимание к нуждам радиолюбителей,— подтвердил заместитель председателя республиканского комитета ДОСААФ Федор Мефодиевич Драган.— Критика эта, в основном, правильна. Радиолюбителей, действительно, мы обидели, лишив их помещения для радиостанции. Но это дело поправимое. Комитет уже принял решение выделить под коллективную радиостанцию просторный радиокласс авиационно-спортивного клуба. Сейчас мы изыскиваем помещение для мастерской радиолюбителей-конструкторов.

Республиканский комитет устранит недостатки, создаст необходимые условия для широкого развертывания радиоспортивной и конструкторской работы,— сказал Ф. М. Драган.— И мы надеемся, что энтузиасты радиотехники сумеют возродить добрую славу радиоспортсменов Башкирии.

Самокритичные, справедливые слова. Они обнадеживают башкирских радиолюбителей и ориентируют их на подъем всей радиолюбительской работы не только в Уфе, но и во всей республике.

Теперь дело за практическим осуществлением обещаний, пожеланий и намеченных планов.

Н. ЕФИМОВ,
спец. корр. «Радио»

Уфа—Москва

ТРИНЕСКОПЫ

Инж. М. ПЕН

В статье описывается простое, на первый взгляд, устройство с тремя кинескопами для воспроизведения цветного изображения. Принцип работы такого устройства не нов. Промышленностью в свое время уже были предприняты попытки разработать телевизоры с тремя кинескопами. Однако эти аппараты обладали существенными недостатками, которые препятствовали их широкому применению.

Публикуемую здесь конструкцию можно рекомендовать радиолюбителям лишь как экспериментальную, повторение которой поможет приобрести опыт для создания более совершенных аппаратов цветного телевидения. При этом следует учитывать недостатки, свойственные данной конструкции, и знать о трудностях их устранения.

В описываемом устройстве рекомендуется использовать кинескопы с малой площадью экрана и с относительно плоской его поверхностью, то есть с углом отклонения луча менее 70°. Если применить кинескопы с большой площадью экрана, телевизор с тремя кинескопами будет очень громоздким, а из-за значительной кривизны экрана у кинескопов с углом отклонения луча 70° или более оптическое совмещение одноцветных деталей на краях цветного изображения окажется неудовлетворительным.

Для хорошего совмещения изображений по всей площади экрана следует подобрать три отклоняющие системы с одинаковыми по характеру и по величине геометрическими искажениями типа «бочка» или «подушка». Узлы развертки, питающие три отклоняющие системы, должны отдавать большую выходную мощность, особенно при использовании кинескопов с углом отклонения луча 70°. Из-за того, что различные экземпляры кинескопов обладают различной чувствительностью по отклонению луча, необходима система регулирования мощностей, поступающих в отклоняющие системы. Для лучшего совмещения изображений эта система должна содержать элементы раздельной коррекции формы каждого из отклоняющих токов.

Одним из устройств, с помощью которых можно получить цветное изображение, является устройство с тремя кинескопами — сокращенно тринескоп. На рис. 1 (все рисунки к этой статье даны на 1-й странице вкладки) представлена классическая схема тринескопа, где каждый кинескоп воспроизводит изображение, соответствующее одному из основных цветов — зеленому, красному и синему (G, R и B), а в оптической системе, состоящей из двух зеркал, они складываются. Полученное суммарное изображение будет многоцветным. Как видно из рисунка, зритель видит зеленое изображение через оба зеркала в прямом направлении, а красное и синее — после отражения от соответствующих зеркал, расположенных под углом 45°.

Для правильной работы тринескопа все параметры монохромных (одноцветных) изображений должны быть идентичны, а сами они правильно совмещены. Кинескопы размещают так, чтобы они находились на одинаковых расстояниях от зрителя, и их оптические оси совпадали. Чтобы получить изображения, идентичные по всем параметрам, в тринескопе устанавливают однотипные кинескопы с одинаковыми отклоняющими системами. Строчные и кадровые катушки этих систем соединяют между собой (параллельно или последовательно) и подают на них импульсы от одного общёго комплекта развертывающих устройств. Как и в цветном телевизоре с трехпушечным масочным кинескопом, в тринескопе на катоды кинескопов подают яркостный сигнал Y, а на модулирующие электроды — цветоразностные сигналы $B-Y$, $R-Y$ и $G-Y$ с выходов блока цветности.

Существует множество вариантов тринескопов. Наиболее характерны три из них.

В тринескопе, собранном по первому варианту, применены кинескопы с экраном белого свечения. Окрашивание изображений в основные цвета и их сложение происходит в оптической системе, состоящей из двух цветоизбирательных (дихроичных) зеркал, которые представляют собой стеклянные пластины, покрытые с одной стороны специальной пленкой, отражающей лучи какого-либо одного цвета и пропускающей лучи других цветов. Так, например, в тринескопе, схема которого изображена на рис. 1, зеркала подобраны так, что первое из них пропускает зеленый цвет и отражает красный, а второе пропускает зеленый и красный цвет и отражает синий.

Дихроичные зеркала имеют большие коэффициенты прозрачности и отражения света, доходящие до 80—90%. Они вносят лишь незначительные потери в поток световой энергии, идущий от кинескопов. В тринескопах с подобными зеркалами получается наиболее качественное цветное изображение с большой яркостью и контрастностью. Такие тринескопы использовались на первых порах в студиях цветного телевидения в качестве видеоконтрольных устройств. К сожалению, технология изготовления дихроичных зеркал очень сложна, а стоимость высока.

Во втором варианте тринескопа используются кинескопы с зеленым, красным и синим свечением экрана, а изображения складываются в оптической системе, состоящей из двух полупрозрачных зеркал, расположенных аналогично дихроичным (см. рис. 1). Полупрозрачные зеркала представляют собой стеклянные пластины, на одну сторону которых методом катодного распыления в вакууме нанесен тонкий слой алюминия. Они имеют меньший коэффициент прозрачности, чем дихроичные, поэтому потери световой энергии в тринескопе с такими зеркалами больше.

В третьем варианте тринескопа используются обычные черно-белые кинескопы, экраны которых закрыты зеленым, красным и синим светофильтрами. Полученные таким путем три монохромных изображения складываются также в оптической системе, состоящей из двух полупрозрачных зеркал. В этом тринескопе к потерям световой энергии в оптической системе прибавляются еще потери в цветных светофильтрах.

Большинство радиолюбителей не имеет возможности повторить первый и второй варианты тринескопов, из-за отсутствия дихроичных зеркал и кинескопов с цветным свечением экрана. Третий вариант более доступен для повторения, потому что в нем применены широко распространенные кинескопы для черно-белых телевизоров, а цветные светофильтры можно сделать из доступных материалов — обыкновенного или органического цветного стекла, цветных пленок для театральных прожекторов и даже рентгеновских фотопленок, окрашенных анилиновыми красками.

Пожалуй наиболее трудно разрешимой проблемой при сборке такого тринескопа является приобретение полупрозрачных зеркал. Однако вместо них можно применить пластины из бесцветного обычного или органического стекла.

Такая замена оказывается возможной потому, что стекло обладает способностью не только пропускать, но и частично отражать падающий на него световой поток. В этом легко убедиться, если поставить стеклянную пластину вертикально между двумя горизонтальными поверхностями, окрашенными в различные цвета A и $Б$ (рис. 2) и смотреть сквозь нее так, чтобы в глаз попадали прошедшие через пластину лучи цвета A и отраженные поверхностью пластины лучи цвета $Б$. Тогда будет виден новый цвет, возникающий в результате сложения A и $Б$. Оттенок нового цвета можно

менять, увеличивая или уменьшая долю цвета *Б*. Для этого нужно перемещать глаз, изменяя угол наблюдения φ. Чем меньше этот угол, тем больше будет доля *Б* в новом цвете. Описанное явление и положено в основу оптической системы любительского тринескопа.

На рис. 3 представлены схематический вид любительского тринескопа и ход световых лучей в нем. Как видно из рисунка, три черно-белых кинескопа, экраны которых закрыты зеленым, красным и синим светофильтрами, установлены вертикально на одном уровне и на одинаковом расстоянии друг от друга.

Стеклянная пластина *1*, помещенная между кинескопами *G* и *R* в вертикальном положении на одинаковом расстоянии от их осей симметрии, складывает зеленое и красное изображения. Пластина *2*, расположенная также вертикально по осевой линии кинескопа *R* и на одинаковом расстоянии от осей кинескопов *G* и *B*, складывает двухцветное, полученное в результате сложения зеленого и красного, и синее изображения. Полученное многоцветное изображение можно рассматривать в зеркале или непосредственно. Непосредственное наблюдение удобнее вести, когда кинескопы расположены так, как показано на рис. 4.

Расчет конструкции любительского тринескопа удобно произвести графическим способом. На миллиметровой или чертежной бумаге вычерчивают в натуральную величину три кинескопа, которые предполагается применить в тринескопе. Их располагают на одинаковом расстоянии друг от друга с учетом промежутков, предназначенных для размещения деталей крепления. Из точки *а* на левом краю экрана «зеленого» (*G*) кинескопа (рис. 3) восстанавливают перпендикуляр и затем проводят две линии: первую под углом φ к перпендикуляру до пересечения с осью «красного» (*R*) кинескопа в точке *б*, вторую — из точки *в* на правом краю «зеленого» (*G*) кинескопа параллельно линии *аб*. На второй линии находят точку *г* и посередине расстояния между осями «зеленого» и «красного» (*G* и *R*) кинескопов чертят третью линию до пересечения с первыми двумя в точках *д* и *е*. Остальные линии проводят, руководствуясь рис. 3. Отрезки *бг* и *де* определяют местоположение стеклянных пластин, заменяющих зеркала в проектируемом тринескопе, а длины этих отрезков — наименьшую высоту пластин. Практически высоту пластин увеличивают, выбирая ее в зависимости от желаемого угла обзора по вертикали. Ширина пластин зависит от размеров используемых кинескопов и желаемого угла обзора по горизонтали. Чем больше угол обзора по горизонтали и вертикали, тем больше зрителей смогут увидеть цветное изображение в тринескопе.

В любительском тринескопе желательно применять кинескопы типа 11ЛК1Б, 16ЛК1Б, 23ЛК9Б, 35ЛК6Б, которые обладают повышенной яркостью, имеют электростатическую фокусировку и не требуют магнита ионной ловушки. Получить идентичные изображения со старыми кинескопами, имеющими ионные ловушки и электромагнитную фокусировку, гораздо труднее.

Пластины оптической системы могут быть из обыкновенного или органического стекла. Последнее легче обрабатывать и крепить, поэтому оно предпочтительней, но нужно иметь в виду, что для оптической системы пригодны только пластины, сделанные из высококачественного органического стекла. Применять так называемое поделочное органическое стекло с дефектами проката нельзя. Обыкновенное стекло следует брать зеркальное или от фотопластинок. Для уменьшения внутренних отражений выбирают пластины минимальной толщины, при которой еще сохраняются их прочность и виброустойчивость.

Перед установкой пластин в оптическую систему нужно проверить, не сдваивается ли отраженное изображение. Для этого заготовку пластины устанавливают на будущее рабочее место в оптической системе и просматривают отраженное ею телевизионное изображение. Поворачивая заготовку по часовой стрелке и меняя поверхность отражения, выбирают такое положение, при котором изображение не будет искажаться. Отметив это положение, обрезают заготовку до нужных размеров, просверливают отверстия и окончательно устанавливают готовую пластину на рабочее место. Такую проверку нужно произвести для каждой пластины.

Подбирать цветные светофильтры нужно очень тщательно, так как от однородности, прозрачности и оттенка цвета отдельных светофильтров в большой мере зависят яркость, сочность и натуральность цветов многоцветного изображения.

Конструкция любительского тринескопа может быть выполнена в зависимости от возможностей и вкуса радиолюбителя. Для предохранения оптической системы от ударов и вибраций, которые приводят к расстройке совмещения, кинескопы и оптическую систему тринескопа выполняют в виде единой жесткой автономной конструкции, которую прикрепляют к корпусу телевизора с помощью пружин или амортизаторов. Кинескопы надежно прикрепляют к общей панели, следя за тем, чтобы не было перекосов. Отклоняющие системы после регулировки должны быть закреплены так, чтобы они не смещались в процессе эксплуатации. Стеклянные пластины прикрепляют к кронштейну с помощью шпилек, пружин и гаек (рис. 5). Устройство, изображенное на этом рисунке, позволяет юстировать пластины с большой точностью.

На рис. 6 представлен схематический вид одной из возможных конструкций любительского тринескопа.

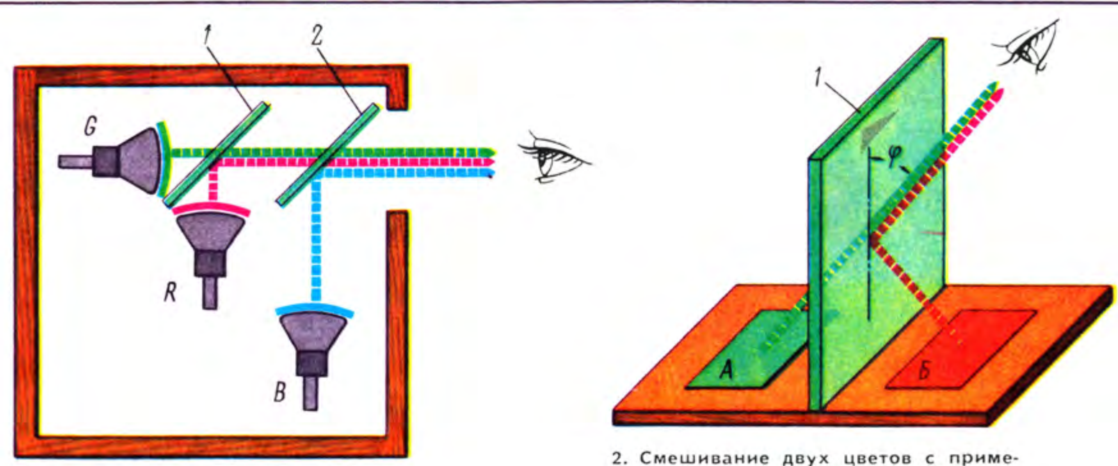
В телевизоре, использующем тринескоп как цветовоспроизводящее устройство, должны быть предусмотрены индивидуальные (для каждого кинескопа) регуляторы размеров, линейности, фокусировки и центровки изображения, а также выключатели электронных пушек. Это необходимо для точного совмещения трех монохромных изображений.

Налаживание тринескопа ведут в следующем порядке. Сначала получают на экранах всех кинескопов устойчивые изображения и затем совмещают их. Совмещение ведут в определенной последовательности. Вначале, регулируя положения стеклянных пластин, совмещают чистые растры по контурам краев экранов. Затем, приняв испытательную таблицу, центрируют ее на экране «зеленого» кинескопа и устраняют перекосы относительно краев экрана, если они имеются. В дальнейшем зеленое изображение принимают за эталонное и с ним последовательно совмещают сначала красное, а потом синее. Для совмещения красного изображения с зеленым выключают «синий» кинескоп и оперируя органами регулировки красного изображения (центровка, размер, линейность), а также корректируя положение отклоняющей системы «красного» кинескопа и пластины *1*, добиваются полного совмещения, которое должно сохраняться при перемещении зрителя в пределах угла обзора. Аналогично синее изображение совмещается с зеленым. При этом выключают «красный» кинескоп и корректируют положение пластины *2*. После этих операций включают все три кинескопа. Полученное суммарное изображение должно быть полностью совмещено в центральной части экрана. Допускаются небольшие цветовые окантовки по его краям.

Для облегчения процесса совмещения целесообразно воспользоваться генератором сетчатого поля.

Описанный любительский тринескоп опробован автором. В нем использованы пластины из органического стекла. Угол φ выбран 35°. Светофильтры необходимых цветов и насыщенностей изготовлены из цветного органического стекла и цветных пленок, применяемых в театральных прожекторах.

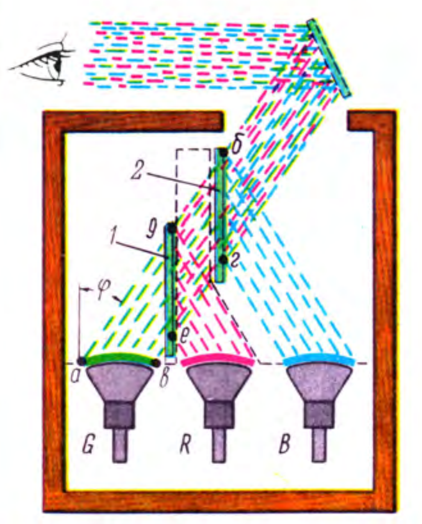
ТРИНЕСКОПЫ



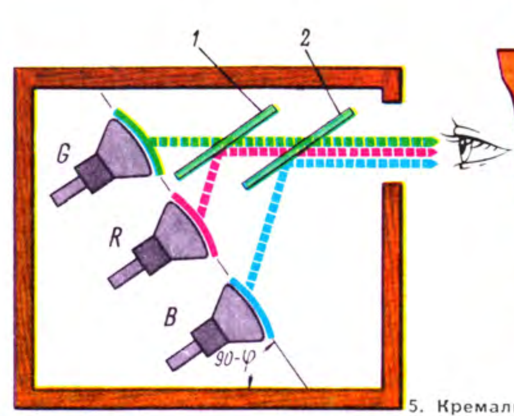
1. Тринескоп с полупрозрачными зеркалами (1, 2).



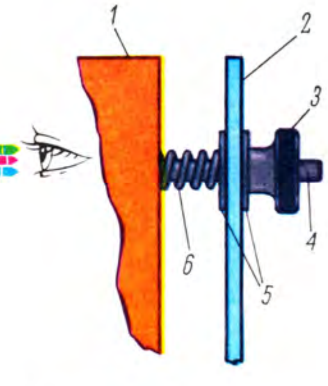
2. Смешивание двух цветов с применением обычного стекла (1).



3. Тринескоп с обычными стеклами (1, 2) и горизонтальным расположением экранов кинескопов.



4. Тринескопы с обычными стеклами (1, 2), и наклонным расположением кинескопов.



5. Кремальера для юстировки стекол: 1 — деревянная рамка; 2 — стеклянная пластина; 3 — гайка; 4 — шпилька; 5 — шайбы; 6 — пружина.



6. Конструкция тринескопа с обычными стеклами: 1 — деревянный кронштейн; 2 — стеклянные пластины; 3 — съемная крышка; 4 — светофильтр в раме; 5 — подставка.

Школьная УКВ радиостанция

Н. ЗАДОРОЖНЫЙ (RB5GAB)

Рис. 1. Блок-схема радиостанции

Рис. 2. Расположение деталей на шасси конвертера (вид снизу)

Рис. 3. Антенны радиостанции
а — штыревая
б — однофидерная
в — измеритель напряженности поля

Рис. 4. Конструкция передатчика
а — вид снизу
б — вид сверху
в — лицевая панель

РАДИОУЗЛЫ ЕСТЬ ЧУТЬ ЛИ НЕ В КАЖДОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ. НЕМАЛО ИХ И В ПИОНЕРСКИХ ЛАГЕРЯХ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧИЛИЩАХ, ТЕХНИКУМАХ. РАБОТАЮТ ЭТИ РАДИОУЗЛЫ, КАК ПРАВИЛО, НЕ БОЛЕЕ ЧАСА В ДЕНЬ. ВСЕ ОСТАЛЬНОЕ ВРЕМЯ АППАРАТУРА БЕЗДЕЙСТВУЕТ.

ОПЫТ ЮНОШЕСКОГО РАДИОКЛУБА «ЭЛЕКТРОН» ПРИ ХЕРСОНСКОЙ СТАНЦИИ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ПОКАЗЫВАЕТ, ЧТО ПУТЕМ ОЧЕНЬ НЕСЛОЖНОЙ ДОРАБОТКИ УСИЛИТЕЛЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВУХ ПРОСТЫХ КОНСТРУКЦИЙ ШКОЛЬНЫЙ РАДИОУЗЕЛ МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕВРАЩЕН В КОЛЛЕКТИВНУЮ ЛЮБИТЕЛЬСКУЮ РАДИОСТАНЦИЮ. ПРИ ЭТОМ, ЕСТЕСТВЕННО, НЕ ВОЗНИКАЕТ ПРОБЛЕМ ВЫДЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ПОМЕЩЕНИЯ И ПРИОБРЕТЕНИЯ СЛОЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ФУНКЦИИ РАДИОУЗЛА ПОЛНОСТЬЮ СОХРАНЯЮТСЯ — ПРОСТО РАБОТА В ЭФИРЕ БУДЕТ ВЕСТИСЬ В ЧАСЫ, КОТОРЫЕ НЕ ОТВЕДЕНЫ ДЛЯ ЕГО ВЕЩАНИЯ.

СЛЕДУЕТ ЗАМЕТИТЬ, ЧТО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ МОДУЛЯТОРА ОДНОЙ ЛАМПЫ ДВУХТАКТНОГО УСИЛИТЕЛЯ НЕЛИНЕЙНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ ВОЗРАСТУТ. ДЛЯ ИХ СНИЖЕНИЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНО НЕСКОЛЬКО УМЕНЬШИТЬ НАПРЯЖЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ.

НАПОМИНАЕМ, ЧТО ПЕРЕД ИЗГОТОВЛЕНИЕМ РАДИОСТАНЦИИ НЕОБХОДИМО ОФОРМИТЬ (ЧЕРЕЗ МЕСТНЫЙ РАДИОКЛУБ ИЛИ КОМИТЕТ ДОСААФ) РАЗРЕШЕНИЕ НА ЕЕ ПОСТРОЙКУ.

Описываемая радиостанция разработана и экспериментально проверена в радиоклубе «Электрон» Херсонской областной станции юных техников. Она доступна для повторения силами радиолюбителей школьных радиокружков, не имеющих порой сложной измерительной аппаратуры. При этом радиостанция надежна в работе и проста по конструкции, в ней использовано минимальное число радиодеталей.

Радиостанция строится на основе радиоузла типа ТУ-50М, ТУ-100, ТУ-100М, УМ-50 или любого другого. Такие радиоузлы, в частности, имеются в большинстве школ нашей области. Радиостанция предназначена для работы телефоном с амплитудной модуляцией в диапазоне 28,2—29,7 *Мгц*. Поскольку она рассчитана на использование в основном начинающими радиолюбителями, мощность передатчика и чувствительность приемника максимальны на участке 29—29,7 *Мгц*, который отведен для работы телефоном внутри страны. Мощность передатчика 40 *вт* (вторая категория), глубина модуляции — не ниже 80%. Задающий генератор при проведении связей длительностью 10—15 минут обеспечивает оговоренную инструкцией стабильность частоты. Чувствительность приемного устройства составляет 2—4 *мкв* при отношении сигнал/шум 3. Ослабление помехи по зеркальному каналу — не менее 40 *дб*.

Конвертер. При помощи несложного устройства — конвертера можно вести прием любительских радиостанций в диапазоне 28,2—29,7 *Мгц* на обычный вещательный приемник. В данной радиостанции таким базовым приемником служит приемник «Казахстан» (см. блок-схему, рис. 1 на 2-й стр. вкладки). Высокочастотный сигнал усиливается, а затем поступает на смеситель. Туда же подается сигнал от гетеродина. Вследствие нелинейности характеристики лампы в анодной цепи возникают колебания промежуточной частоты, изменяющейся по диапазону от 10,2 до 11,7 *Мгц*. Эти частоты выделяются входными цепями базового приемника. При этом получается приемное устройство с двойным преобразованием частоты.

Принципиальная схема конвертера показана на рис. 1 в тексте. Принимаемый сигнал поступает на входной контур L_1C_2. Связь этого контура с антенной емкостная, через конденсатор C_1. Усилитель ВЧ — резонансный, собран на лампе $Л_1$, в анодную цепь которой включен контур L_2C_5. Для получения более равномерного усиления по диапазону контур L_1C_2 настроен на частоту 29,2 *Мгц*, а L_2C_5 — на частоту 29,5 *Мгц*.

Усиленный сигнал через конденсатор C_6 поступает на двухсеточный смеситель, выполненный на гексодной части лампы $Л_2$. На триодной части этой же лампы собран гетеродин с трансформаторной обратной связью. Преобразованный сигнал принимаемой радиостанции снимается с дросселя $Др_1$ и через конденсатор C_{14} подается на вход базового приемника.

Конвертер собран на латунном шасси толщиной 0,8—1,5 *мм* размером 140×70×32 *мм*, которое установлено на задней стенке приемника. Катушки L_1 и L_2 — от блока УКВ ЧМ радиолы «Латвия». Они имеют по 7 витков луженого провода, их индуктивность — 0,28 *мкгн*. Катушки настраивают при помощи медных сердечников диаметром 5 и длиной 10 *мм*.

В качестве катушки контура гетеродина применена катушка от радиолы «ВЭФ-Радио» второго КВ диапазона, настраиваемая при помощи ферритового сердечника. На катушке L_4 оставлено 15 витков. Можно также применить катушки от любых других приемников, а также изготовить их самостоятельно.

Дросселем может служить любая длинноволновая или средневолновая катушка. Автором применена катушка фильтра ПЧ радиолы «ВЭФ-Радио».

В контурах конвертера могут быть применены конденсаторы КТК, КДУ, КПМ, КТ серого, синего или голубого (лучше всего — серого) цвета. Остальные конденсаторы — КСО, СГМ, КЛС, резисторы — МЛТ, ВС.

Выход конвертера соединен с базовым приемником при помощи отрезка экранированного провода длиной 180 *мм*.

Расположение деталей показано на рис. 2 вкладки.

Настройку конвертера начинают с проверки режимов ламп. Затем настраивают гетеродин. Его генерацию можно обнаружить при помощи базового приемника. Если гетеродин не работает, необходимо поменять местами концы катушки L_3. Для установки частоты гетеродина можно использовать базовый приемник, настроив его на частоту 18 *Мгц*. При этом антенной приемника служит небольшой отрезок

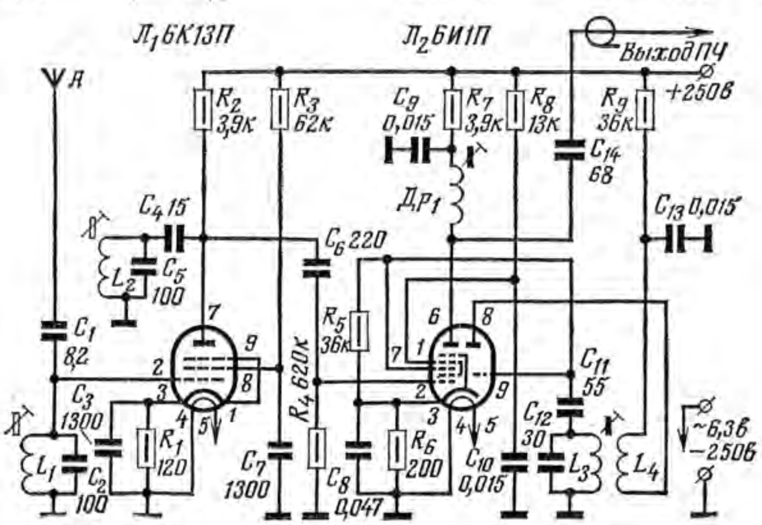


Рис. 1. Принципиальная схема конвертера.

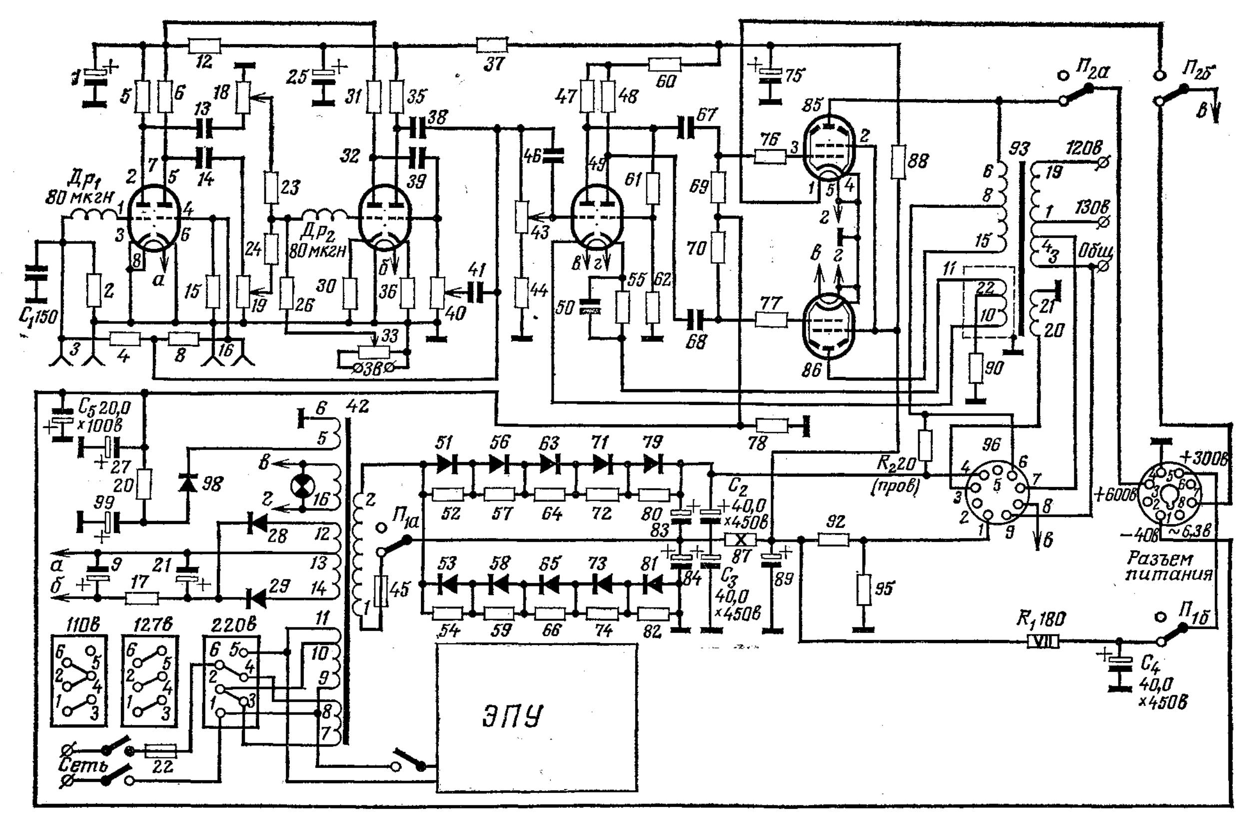


Рис. 2. Принципиальная схема доработанного усилителя ТУ-50М.

провода, расположенный вблизи катушки гетеродина. Затем, подключив конвертер к приемнику, находят любительскую станцию и при помощи сердечников катушек L_1 и L_2 настраивают контуры на максимальную громкость. Для более точной настройки контуров на частоты — 29,2 и 29,5 *Мгц* необходимо отыскать станции, работающие вблизи этих частот.

Описанный конвертер обеспечивает уверенный прием большого числа любительских радиостанций. Длительное время он работал на ряде сельских и городских УКВ коллективных радиостанций и получил хорошую оценку.

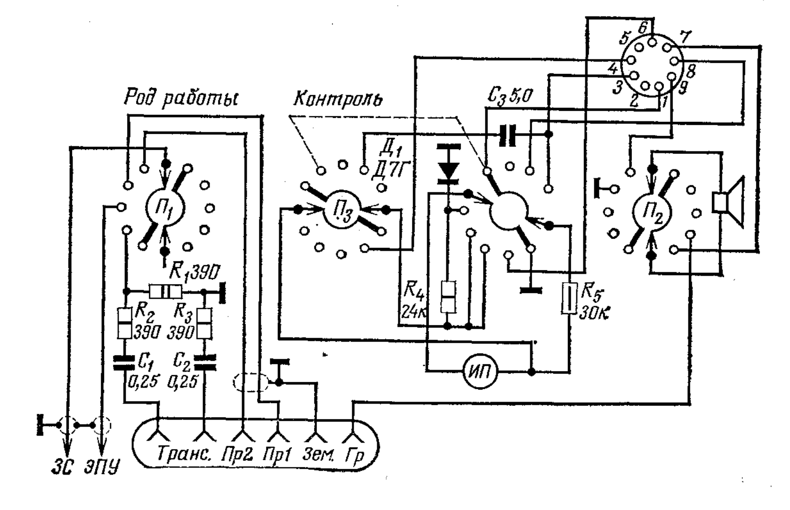
Переоборудование радиоузла. В статье описано переоборудование усилителя радиоузла типа ТУ-50М, хотя передатчик может подключаться и к другим радиоузлам. Схемы переоборудования показаны на рис. 2 и 3 в тексте.

Для защиты от высокочастотных наводок на вход усилителя в цепи управляющих сеток ламп 6Н9С включают высокочастотные дроссели $Др_1$, $Др_2$, а также конденсатор C_1, размещая их непосредственно на панельках ламп. Включение этих элементов практически не влияет на работу усилителя. Дроссели должны иметь индуктивность 80—100 *мкгн*. В качестве таких дросселей можно применить длинноволновые или средневолновые катушки от вещательных приемников. Резистор *87* типа ВС сопротивлением 200 *ом* и мощностью 2 *вт* заменяют на проволочный резистор того же сопротивления мощностью 10—15 *вт*. На лицевой панели рядом с переключателем сети устанавливают тумблер $П_1$ «*Прием — передача*».

На задней стенке усилителя вблизи оконечного каскада устанавливают керамическую октальную панельку, используемую в разъеме питания, и переключатель $П_2$. При помощи этого переключателя осуществляется переключение усилителя на режимы работы «*Радиоузел*» или «*Модулятор-блок питания*». Во время работы радиоузла в режиме «*Модулятор-блок питания*» все линии выключаются переключателями на линейном щитке.

При помощи уголка, прикреплен-

Рис. 3. Схема коммутации доработанного усилителя ТУ-50М.



ного к боковой стенке шасси усилителя, устанавливают электролитические конденсаторы C_2, C_3, C_4, C_5. Корпус конденсатора C_2 необходимо изолировать. Остальные изменения ясны из рис. 2 и 3.

Передатчик состоит из задающего генератора, удвоителя и усилителя мощности (см. рис. 4 в тексте). Задающий генератор собран на лампе $Л_1$ по схеме «Тесла». Его колебательный контур образован конденсаторами C_{28}, C_6, C_7, C_5, C_4 и катушкой индуктивности L_1. Конденсатор C_7 предназначен для перестройки контура по диапазону, а конденсаторы C_{28}, C_5, C_4, C_6 — для растяжки. Анодное и экранное напряжения задающего генератора стабилизированы стабилитроном $Л_4$. Задающий генератор перекрывает частоты от 14,1 до 14,85 *Мгц*. Сигнал с задающего генератора подается на управляющую сетку лампы $Л_2$ (удвоителя). Анодной нагрузкой удвоителя является контур, образованный индуктивностью катушки L_2 и емкостью конденсаторов C_{10}, C_9. Контур удвоителя перекрывает частоты 28,2—29,7 *Мгц*. Затем сигнал поступает на усилитель мощности, выполненный на лампе $Л_3$. Анодной нагрузкой оконечного каскада является резонансный контур, образованный индуктивностью катушки L_3 и емкостью конденсаторов C_{18}, C_{19}, C_{20}, C_{21}.

Связь с антенной — индуктивная, она осуществляется при помощи катушки индуктивности L_4. Конденсатор C_{25} позволяет подбирать связь оконечного каскада с антенно-фидерным устройством. Катушка индуктивности L_4 располагается вблизи верхнего (по схеме) вывода L_3.

Напряжение 600 *в*, подводимое к оконечному каскаду от усилителя ТУ-50М, промодулировано однотактным модулятором, которым служит усилитель ТУ-50М с выключенной лампой *85*. Модуляционная обмотка в этом случае включена по автотрансформаторной схеме. Отключение одной из ламп оконечного каскада усилителя во время его работы как модулятора и блока питания необходимо для того, чтобы не увеличивать нагрузку силового трансформатора.

Чтобы не создавать помехи в эфире во время настройки на частоту корреспондента, предусмотрено отключение анодного напряжения лампы $Л_3$ при помощи выключателя $Вк_1$.

Передатчик смонтирован на шасси из дюралюминия толщиной 2 *мм*. Размеры шасси — 175×180×45 *мм*, лицевой панели — 175×190 *мм* (см. рис. 4 на вкладке). В подвале шасси установлены лампы $Л_1$ и $Л_2$. Их ламповые панельки укреплены при помощи уголков, изготовленных из

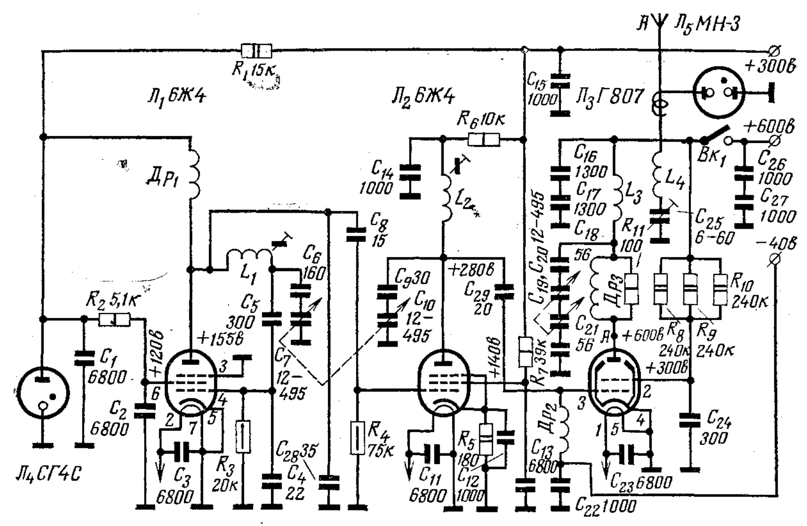


Рис. 4. Принципиальная схема передатчика.

дюралюминия толщиной 2 *мм*. Сверху шасси установлены конденсаторы C_{17}, C_{10}, C_{19}, C_{20}, лампы $Л_3$ и $Л_4$, катушки индуктивности L_3, L_4, конденсаторы C_{25}, C_{18}, C_{21}, дроссель $Др_3$. Оконечный каскад отделен от предыдущих экраном, на котором укреплены катушки индуктивности L_3, L_4 и монтажная планка. Лампа $Л_3$ помещена в экран высотой 50 *мм*, изготовленной из жести или латуни толщиной 0,5 *мм*.

На лицевой панели установлены выключатель $Вк_1$, разъем, антенное гнездо, индикаторная лампочка МН-3.

Конденсаторы C_{10}, C_7, C_{19}, C_{20} — от магниторадиолы «Харьков».

Конденсаторы C_{19}, C_{20} при установке изолируются от шасси при помощи полосок органического стекла. Катушки L_1, L_2 намотаны на ребристых каркасах от приемника «Балтика», L_3 и L_4 — на крестовине, изготовленной из двух пластин органического стекла размером 30×69 *мм*. Для прочности крестовина склеена дихлорэтаном. Намотка выполнена принудительным способом и состоит из 5 витков провода ПЭЛ 1,0 на длине 14 *мм*. Длина намотки L_4 — 8 *мм*, число витков — 2—3 (того же провода). Расстояние между катушками L_3 и L_4 — 3 *мм*.

Дроссель $Др_3$ намотан на резисторе ВС 100 *ом* мощностью 1 *вт* проводом ПЭЛ 0,8 и имеет 6 витков.

В качестве дросселя $Др_1$ можно использовать средневолновую или длинноволновую катушку от любого радиоприемника. Дроссель $Др_2$ намотан проводом ПЭВ-2 0,25 *мм* на каркасе диаметром 18 *мм* и имеет 150 витков (намотка виток к витку).

При монтаже использованы резисторы МЛТ, ВС и конденсаторы КСО, КТ, КД. Конденсаторы C_5, C_4, C_6 — серого или голубого цвета.

Конденсаторы, стоящие в цепи анодного напряжения 600 *в* (C_{16}, C_{17}, C_{26}, C_{27}), должны иметь рабочее напряжение не менее 1000 *в* каждый, последовательно включенные конденсаторы — 500 *в*. Конденсатор C_{25} — типа КПК-3.

Настройку передатчика начинают с проверки напряжений на лампах, а затем приступают к настройке задающего генератора. Наличие колебаний можно проверить при помощи неоновой лампы. Частоту задающего генератора определяют при помощи базового приемника. При этом надо следить, чтобы не принять за основную частоту гармонику. Во избежание ошибки необходимо установить минимальную связь задающего генератора с приемником.

Удвоитель настраивают с помощью сердечника катушки L_2 по свечению неоновой лампы, поднесенной к контуру. Оконечный каскад мощности настраивают по спаду анодного тока и свечению неоновой лампы, установленной на лицевой панели. Связь с антенной лучше всего подбирать по простому индикатору напряженности поля (рис. 3, *в* на вкладке). Этот индикатор устанавливают на расстоянии 5—12 *м* от антенны.

Антенны. Для передатчика можно использовать штыревую антенну Ground Plane, которая хорошо работает при проведении дальних связей (рис. 3, *а* на вкладке). Для улучшения согласования с кабелем длина вибратора увеличена. На рабочую частоту антенна настраивается с помощью конденсатора емкостью 10—100 *пф*.

В качестве приемной антенны может быть использована однофидерная антенна Windom, конструкция которой очень проста и пояснений не требует (см. рис. 3, *б* на вкладке).

СОРЕВНОВАНИЯ

CQ-U

● Соревнования YO CONTEST будут проходить с 18.00 GMT 7 августа до 24.00 GMT 8 августа на всех КВ диапазонах телеграфом и телефоном (AM и SSB). Однако смешанные связи (CW/AM, SSB/AM или CW/SSB) не будут приниматься в зачет. Контрольные номера состоят из RST (RS) и номера связи, начиная с 001. Нумерация радиосвязей ведется в порядке их проведения, независимо от используемых диапазонов и видов работы.

Радиолюбители Европы получают 10 очков за QSO с YO-станциями и 2 очка за QSO с неевропейскими станциями. Остальные радиолюбители в свою очередь получают 10 очков за QSO с YO-станциями и 2 очка за QSO с европейскими корреспондентами. Каждый административный район Румынии дает одно очко для каждого диапазона и вида работы. Радиолюбители Румынии будут передавать через дробь, после контрольного примера, условное название административного района: YO2-AR, CS, HD, TM; YO3-XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH; YO4-BR, CT, GL, TL, VN; YO5—AB; BH, BN, SM, CJ, MR, SJ; YO6—BV, CV, HR, SB, MS; YO7—AG, DJ, GJ, MH, OT, VL; YO8—BC, BT, IS, NT, SV, VS, YO9—BZ, DB, IF, IL, TR, PH.

Повторные связи на других диапазонах или другим видом излучения разрешаются не раньше, чем через час.

Спортсмены в этих соревнованиях могут выступать в следующих подгруппах: один оператор — один диапазон, один оператор — все диапазоны, несколько операторов — один диапазон, несколько операторов — все диапазоны. Отчеты должны быть присланы в ЦРК СССР не позднее 25 августа.

* * *

● Телеграфные соревнования WAE DX CONTEST будут проходить с 00 GMT 14 августа до 24 GMT 15 августа на всех КВ диапазонах. В зачет идут радиосвязи, установленные между европейскими и неевропейскими любителями. Общий вызов для европейских станций — «CQ TEST», для неевропейских станций — «CQ WAE». Контрольные номера состоят из RST и порядкового номера связи. Повторные QSO допускаются только на разных диапазонах. Связь, установленная в диапазоне 80 *м*, оценивается в два очка, во всех остальных диапазонах — в одно очко. Каждое QTC (принятое или переданное) оценивается независимо от диапазона в одно очко. Для европейских станций каждая новая территория по списку диплома DXCC, радиолюбительские районы следующих стран и территорий: JA, PY, VE, VO, VK, W/K, ZL, ZS, UA9, UA0 — дают одно очко для множителя в каждом диапазоне. Для неевропейских станций каждая новая территория по списку диплома WAE дает одно очко для множителя в каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи и за QTC на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет.

QTC может быть передано только неевропейской станцией для европейской станции и представляет собой информацию о QSO, имевшем место ранее в этих соревнованиях. Информация в QTC содержит время связи, позывной и принятый контрольный номер. Например: QTC 1300/DJ3KR/134 обозначает, что оператор радиостанции, передающей QTC, в 13.00 имел QSO с DJ3KR, и последний передал ему номер связи 134. Для передачи QTC может быть использована любая предыдущая радиосвязь в этих соревнованиях, но при этом ее нельзя передавать в QTC более одного раза и нельзя передавать первоначальной станции(в приведенном примере — для DJ3KR). Для одной и той же радиостанции на одном диапазоне можно передать не более 10 QTC. Они могут быть переданы за один раз или с перерывами, в последнем случае очки за QSO при повторных связях на одном диапазоне не начисляются и обмена контрольными номерами не производится. Для удобства работы QTC нумеруются. Например, QTC 3/7 обозначает, что у радиостанции, передающей QTC, эта серия является третьей и содержит семь отдельных QTC. Обозначение серии QTC обычно передается перед ее началом.

Участники соревнуются в двух подгруппах: один оператор и несколько операторов — один передатчик. Операторы индивидуальных радиостанций должны проработать в этих соревнованиях не более 36 часов. Время отдыха (12 часов) может быть разделено не более, чем на три произвольных по времени периода, которые обязательно указываются в отчете. Советские спортсмены могут выступать в классе радиостанций с подводимой мощностью до 200 *вт* (обязательно указывается в отчете). Отдельно будут подводиться итоги среди операторов-новичков, то есть тех любителей, которые имеют свой первый индивидуальный позывной менее одного года. Отчеты должны быть присланы в ЦРК СССР не позднее 5 сентября.

* * *

● AA DX CONTEST будет проходить с 10 GMT 21 августа до 16 GMT 23 августа на всех КВ диапазонах телеграфом. В зачет идут QSO только между азиатскими и неазиатскими радиостанциями. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Общий вызов для неазиатских станций — «CQ AA», для азиатских станций — «CQ TEST». Контрольные номера состоят из RST и двух цифр, обозначающих возраст оператора (для YL — 00). Каждое QSO оценивается в одно очко. Для азиатских станций каждая новая территория по списку диплома DXCC дает одно очко для множителя в каждом диапазоне. Для неазиатских станций каждый новый префикс по списку диплома WPX дает одно очко для множителя в каждом диапазоне. В многодиапазонном зачете окончательный результат получается перемножением суммы очков за QSO на сумму множителей по всем диапазонам.

Следует иметь в виду, что часть японских радиостанций с префиксом JD1 относится к Азии (о-ва Огасавара — бывшие о-ва Бонин и Волкано), а часть — к Океании (о. Минами-Тори-Сима — бывший о. Маркус) и что QSO с KA-станциями в этих соревнованиях не засчитываются.

В этих соревнованиях спортсмены могут выступать в трех подгруппах: один оператор — один диапазон; один оператор — все диапазоны; несколько операторов — один передатчик — все диапазоны. Коллективные радиостанции могут выступать только в последней подгруппе. Отчет высылается в ЦРК СССР не позднее 15 сентября.

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...**deUW9WW.** В последнее время особенно активно работал на 28 *Мгц* SSB. Наиболее интересные QSO — с H1, KV4, KX6, ZS, 5R8, 7Q7.

UV0EX (Сахалинская обл.) сообщил, что он часто работает SSB на частотах 21300—21350 *Мгц* в 11—15 *мск*.

...**deUK4UAB** (радиостанция дома пионеров и школьников, г. Ардатов Мордовской АССР). Радиостанция существует 4 года. За это время проведено около 6 тысяч QSO в диапазонах 7 и 14 *Мгц* (CW и AM). Сейчас готовится аппаратура для работы на 28 *Мгц*.

Кроме UK4UAB, активно работает радиостанция республиканского радиоклуба ДОСААФ — UK4UAA (CW и SSB). Среди индивидуальных станций наиболее активны: UA4UA (все диапазоны, CW); UA4UC (3,5 *Мгц*, SSB); UA4UK (14 *Мгц*, CW), UA4UAA (14 *Мгц*, CW), UA4UAB (7 *Мгц*, CW).

... **deUK4SAB** (село Ронга, Марийская АССР). Радиостанция открыта в Ронгинской средней школе. Это — единственная сельская школьная радиостанция в республике. Существует она третий год. Школьники пока работают CW и AM на 3,5 и 7 *Мгц*, в ближайшее время предполагают выйти на 14 и 28 *Мгц*.

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?

(по списку диплома Р-150-С)

Позывной	Подтверждено	Работал
UA3FF	273	279
UA3FT	243	246
UK3AAO	234	262
UL7BG	223	235
UA3FU	213	241
UW3CX	209	231
UT5RP	190	245
UM8FM	188	247
UB5RR	185	200
UK5RAA	164	181
UA6DU	154	181
UW3AX	151	171
UK8MAA	135	187
UA0DG	100	160
UA0ABC	85	162

Когда «хобби» — дело серьезное

Говорят, что радиоспорт — это увлечение. Причем для многих настолько серьезное, что «хобби» его не назовешь. Порой оно становится неотделимым от жизни человека и никогда не покидает его. Именно таким радиоспорт стал для Карла Альфредовича Каллемаа из Тарту.

Тридцать семь лет этот прославленный ас эфира ведет двусторонние связи со всеми уголками земного шара. Его хорошо знают как у нас в стране, так и за рубежом. И это понятно. Ведь на протяжении всех этих лет он всегда был активным радиолюбителем, всегда шел в авангарде советских спортсменов, всегда интересовался самым новым, прогрессивным. К. Каллемаа был первым эстонским коротковолновиком, который стал работать в 10-метровом диапазоне, а также первым, кто установил связи со всеми континентами. Он первый в СССР провел QSO с помощью «авроры» и был одним из тех, кто следил за сигналами первого советского искусственного спутника Земли.

С 1957 года Карл Альфредович работает позывным UR2BU. В его спортивной био-

УКВ. Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

По опыту многих лет можно сказать, что наиболее благоприятные условия для проведения связи с помощью «авроры» в первом полугодии в большинстве случаев выпадают на март. Именно поэтому радиолюбители-ультракоротковолновики Северной Европы были в марте настороже. К сожалению, на этот раз наблюдалось довольно слабое прохождение радиоволн. Лучшим оно было вечером 13 марта. В это время в Тарту прослушивались сигналы OH2NX, SM2AQT, OH3AZS и OH1TY. С двумя первыми эстонским ультракоротковолновикам удалось установить связь.

А в ночь на 14 марта рижанин UQ2AO, воспользовавшись «авророй», работал с OH1ZP, SM2DXH, SM3AKW, SM5DSN и SM4ANQ. UR2CO из Пярну удалось связаться с SM2DXH и UK2GAA.

Во время «авроры» 25 февраля впервые работал оператор радиостанции третьего района — UA3UAA. Вот, что он пишет: «25 февраля, после очередного сеанса связи с RA3UAQ из Иваново, я повернул антенну на север и стал прослушивать эфир. В 22.00 *мск* вдруг услышал OH3AZS с RS от 34A до 57A. После того, как он закончил связь, я стал вызывать его. Он мне сразу ответил и дал сначала рапорт 33A, а под конец связи — 35A. Правда QTH получить не удалось. Минут через 5 или 10 я услышал и UR2BU с RS59A. Но вскоре сигналы стали ослабевать и пропали совсем».

QRB UA3UAA и OH3AZS было 1025 *км*. Этот результат позволил UA3UAA подняться на 5-е место среди ультракоротковолновиков Российской Федерации. Вместе с тем это лучший результат в третьем районе СССР.

UA3UAA! Поздравляем с первой «аврора»-связью! Желаем много успехов и спортивной удачи в будущем!

«ТРОПО»

22 марта в районе Украины и Северного Кавказа возникло хорошее тропосферное прохождение. UW6MA сообщает об этом следующее: «В этот день в эфире работали станции Херсона UK5GAM, RB5GBL, UB5GAS. Ими было проведено множество связей с Донецкой областью, причем QRB RB5GBL и UW6MA было 600 *км*. В этот день мне также удалось провести связь с RA6AJG. Интересно, что сила сигнала при всех этих связях была RS59 и даже RS59++!»

QSO с RA6AJG дало UW6MA одиннадцатую страну в диапазоне 144 *Мгц*.

Лучше, чем обычно, тропосферное прохождение было 17 и 31 марта и в Прибалтике. В Эстонии в эти дни хорошо проходили сильные сигналы любительских станций из первого, второго и третьего районов Финляндии.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

В марте было только два слабых метеорных дождя. DK1KO решил проверить, есть ли какие-либо возможности установления QSO с их помощью. Для этого в полдень 25 марта он настроил свой приемник на частоту шведского маяка SK4MPI (145, 960 *Мгц*) и стал слушать. Как и можно предполагать, «ping» были слышны чаще, чем без метеорных дождей. Но совершенно неожиданно, примерно в 18.00 *мск*, появился порыв сильных сигналов. Они продолжались 1 *мин* 30 *сек*. Значит тот, у кого есть время и желание, может и во время слабых метеорных дождей попытаться связаться с каким-либо корреспондентом. Полезно слушать и сигналы маяка. Это поможет научиться отличать отраженные от следов метеоров сигналы от общего шума приемника, а также позволит проверить точность своих приемных устройств и определить, при какой ширине полосы пропускания по промежуточной частоте сигналы слышны лучше.

Сообщаем, что июль богат метеорными дождями: С 27 июня по 3 июля — Бета-Тавриды: N—S 07.30—09.30; N—S 13.30—15.30; NW—SE 12.00—13.30; E—W11.00—12.00; SW—NE 09.30—11.00;

14 июля — Кигниды: NW—SE 21.00—23.30; E—W 01.30; SW—NE 03.30—06.00;

С 18 по 30 июля — Каприкорниды: NW—SE 01.00—02.00; E—W 23.00—01.00; SW—NE 22.00—23.00;

С 25 июля по 4 августа — Персеиды: NW—SE 01.30—04.30; SW—NE 08.30—11.30;

Одними из сильнейших метеорных дождей года являются Персеиды, которые будут 10—14 августа, максимум их ожидается в 05.45 *мск* 13 августа.

E_c-ПРОХОЖДЕНИЕ

Напомним, что в июле можно ожидать возникновения спорадического E_c слоя, и в связи с этим открываются возможности проведения особо дальних связей на УКВ. Интересующимся подробнее этим видом прохождения можно посоветовать прочитать заметку журнала «Радио» (1970, № 7, стр. 15).

ХРОНИКА

● UR2CO из Пярну успешно продолжает работать на 144 *Мгц*. Им уже проведены QSO с 11 странами. Он выслал заявки на получение дипломов «Космос-III», «OHA-VHF» и ждет QSL-карточки для дипломов «Космос-II», «Латвия» и «Сакала» (Эстонская ССР).

● UK1BDR усиленно пытается добиться дальних связей с помощью «авроры». 4 апреля на 144 *Мгц* во время «авроры» многие слышали, как эта станция давала CQ.

● YU2CTF сообщает, что с 10 по 20 каждого месяца в Югославии проводится ультракоротковолновый марафон, в котором участвуют от 60 до 80 станций. Многие из них (YU3UKW, YU3BUV, YU3KZ, YU3NDO, YU2CAL, YU2RDU и другие) работают SSB.

● Финские ультракоротковолновики ежемесячно, каждый первый вторник с 21.00 по 01.00 *мск*, проводят контест активности, в котором участвуют 20—30 радиостанций. Радиолюбитель, который в течение года наберет наибольшее количество очков, награждается призом. В 1970 году, набрав 39 201 очко, победил SM3AKW. Второе и третье места заняли SM6CYZ и SM4ARQ.

Совершенно очевидно, что подобные контесты являются хорошим средством для активизации работы ультракоротковолновиков. В Эстонии они уже получили «постоянную прописку». Вероятно, федерациям радиоспорта других республик также следует перенять этот опыт.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

С КЕМ ВЫ РАБОТАЕТЕ

графии так много ярких страниц, что обо всех просто нет возможности рассказать. Наиболее важными вехами на его пути были победы в 1959 году: первое место в Международных соревнованиях коротковолновиков, посвященных 100-летию со дня рождения А. С. Попова, и лучший результат среди индивидуальных станций СССР в соревнованиях ARRL Contest. В ту пору ему было присвоено звание мастера радиолюбительского спорта, а годом позже — судьи всесоюзной категории.

Позывной UR2BU стал все чаще и чаще появляться в УКВ диапазонах. И здесь К. Каллемаа постоянно берет все новые и новые рубежи. 5 декабря 1959 года ему удалось провести свое первое QSO с помощью «авроры» с OH1NL, через два года — первую метеорную связь с OK2WCG. В настоящее время Каллемаа занимает третье место среди радиолюбителей СССР в таблице «У кого сколько стран на 144 *Мгц*?», второе место в таблице MDX и третье — WPX. Самая дальняя его связь в диапазоне 144 *Мгц* с G3LTF. QRB — 1850 километров.

Очень многое о Каллемаа как радиолюбителе рассказывает его замечательная коллекция дипломов. Таких богатых коллекционеров не так много во всем мире. Уже в 1961 году UR2BU, как обладатель многочисленных дипломов, был награжден призом американского радиолюбительского журнала. Это был первый в СССР и пятый в мире радиолюбитель, получивший подобную награду. UR2BU имеет все три степени диплома «Космос» и все — за № 1. 25 000 QSL-карточек могут дополнить рассказ об этом страстном радиолюбителе.



В настоящее время К. Каллемаа — председатель УКВ комитета Федерации радиоспорта ЭССР. Он работает инженером в лаборатории психологии Тартуского государственного университета.

Несмотря на то, что за плечами большой и трудный жизненный путь, Карл Альфредович по-прежнему молод как спортсмен. Он полон планов, касающихся перестройки и усовершенствования аппаратуры и антенн, установления высоких достижений и проведения новых экспериментов, в частности связей через Луну. И в своей насыщенной трудом и заботами жизни он находит время и для радиолюбителей, которые бывают частыми его гостями, и для многочисленных корреспондентов, присылающих ему письма с разных концов нашей страны, и для того, чтобы написать обзор по УКВ для очередного номера журнала «Радио». Но что бы он ни делал, чем бы ни занимался, каждый час на одну минуту Карл Альфредович подходит к приемнику и слушает эфир: не появилась ли «аврора»?.

Н. ГРИГОРЬЕВА



На учебном пункте Подольского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени завода им. М. И. Калинина есть радиокласс. Занятия с допризывниками здесь проводят опытные радисты — майор запаса Б. П. Моисеев и ефрейтор запаса В. Г. Сошников.

На снимке: инструктор Валерий Сошников (справа) контролирует работу на радиостанции призывника слесаря Алексея Анисимова. Рядом — призывник слесарь Михаил Гоняный.

Фото В. Жадова



на вопросы читателей отвечает А. Малеев, судья Всесоюзной категории, председатель Всесоюзной коллегии судей.

Вопрос. Может ли быть предоставлена спортсмену во время соревнований дополнительная попытка для выполнения разрядных нормативов?

Ответ. Не может. Выполнение разрядных нормативов производится только по программе, предусмотренной правилами и положением о соревнованиях.

Вопрос. Может ли высшее достижение по приему или передаче радиограмм быть засчитано нескольким спортсменам одновременно?

Ответ. Может, если они подали заявку на прием одной и той же скорости и допустили в этой радиограмме одинаковое количество ошибок (разумеется, не более трех). В противном случае высшее достижение засчитывается спортсмену, допустившему меньшее количество ошибок.

Если подано несколько заявок на дополнительную попытку для установления высшего достижения по передаче радиограмм одного и того же текста (например, буквенного) на однотипных ключах, то между спортсменами проводится жеребьевка, определяющая очередность выполнения упражнения. В случае установления высшего достижения с одинаковым результатом, оно засчитывается только тому спортсмену, который выступал первым.

Конференция UP2

Состоялась V Республиканская конференция радиоспортсменов Литовской ССР, на которой присутствовало 194 человека, из них 26 гостей из Москвы, Ленинграда, Риги, Мурманска, Воронежа, Даугавпилса.

С отчетом о работе Федерации радиоспорта республики выступил ее председатель А. Кузмицкас (UP2AW). Он отметил определенные успехи в развитии радиоспорта. В подавляющем большинстве районов республики активно работают КВ и УКВ любительские станции, лишь 3—4 сельских района еще не приобщены к радиоспорту. За последнее время ряды радиоспортсменов пополнились молодыми коротковолновиками-наблюдателями, их число сейчас достигает нескольких сотен. Четыре коротковолновика Литвы, операторы радиостанции UK2PAF, получили звание мастеров спорта международного класса.

Начальник ЦРК СССР И. А. Демьянов выступил на конференции с докладом «25 лет ЦРК — 25 лет послевоенного радиолюбительского движения». Были заслушаны доклады председателей комитетов: по радиосвязи на КВ — А. Крягжде (UP2NK), по радиосвязи на УКВ — В. Шимониса (UP2ON), по «охоте на лис» — В. Буйнявичуса (RP2PDD). Они рассказали о деятельности комитетов, внесли ряд предложений по дальнейшему улучшению их работы.

Среди докладов на технические темы большой интерес вызвали сообщения об автоматическом передатчике для «охоты на лис» и синхродинном приемнике на все любительские КВ диапазоны.

Многие выступавшие в прениях говорили о том, что было бы целесообразно ввести в Положение о соревнованиях на КВ пункт о соблюдении 10 или 15-минутного перерыва при переходе с диапазона на диапазон, а также о необходимости улучшить судейство и сократить сроки подведения итогов соревнований. Участники конференции — ультракоротковолновики — отмечали заметный спад активности спортсменов при проведении «Полевого дня», объясняя это плохой пропагандой соревнований. Кроме того, говорилось о необходимости регистрации всесоюзных рекордов и достижений по радиосвязи на УКВ.

К сожалению, на конференции совершенно не были представлены спортсмены-многоборцы и скоростники. А ведь следовало бы поговорить о причинах крайне медленного развития этих интересных видов спорта в республике.

Соревнуются судьи...

Место судьи — на старте, на финише, за судейским столиком. Это — аксиома. И вдруг: «Соревнуются судьи»?! Не ошибка ли это? Нет. Небольшой конкурс, который здесь предлагается, проводится для того, чтобы судья, прежде чем занять свое почетное место, мог проверить себя, сравнить свои знания со знаниями коллег. Может быть этот конкурс поможет начинающим судьям повысить свою квалификацию. И тогда на наших радиосоревнованиях никогда не прозвучит с иронией фраза: «А судьи кто...»

Условия заочного конкурса судей очень просты. Каждый должен будет решить несколько задач и прислать ответ по адресу: Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, Центральный радиоклуб, «Конкурс судей». Фамилии товарищей, которые первыми пришлют правильные ответы, будут опубликованы в журнале «Радио».

Итак, начинаем наш конкурс.

Первая конкурсная задача

На соревнованиях по приему и передаче радиограмм показаны следующие результаты:

Спортсмен А: прием: буквы 130/1, 140/0, 150/0, 160/4, 170/6
цифры 140/4, 150/0, 160/0, 170/2, 180/0;
передача: общее количество очков — 233.

Спортсмен Б: прием: буквы 120/1, 130/1, 140/2, 150/2, 160/3
цифры 120/0, 150/4, 160/0, 170/3, 180/4;
передача: общее количество очков — 239.

Спортсмен В: прием: буквы 130/0, 140/1, 150/1, 160/0, 170/4
цифры 140/1, 150/2, 160/1, 170/0, 180/6;
передача: общее количество очков — 233.

Примечание. В числителе указаны скорости принятых радиограмм, в знаменателе — количество ошибок в них.

Нужно определить общее количество очков, полученных каждым спортсменом, и занятые участниками места.

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

ИРПА отвечает радиолюбителю

Читатель В. Гончаров из Киева в своем письме в редакцию журнала «Радио» спрашивает о перспективах производства и нормирования требований, предъявляемых к аппаратуре для высококачественного воспроизведения звука. Это интересует и других наших читателей.

Как сообщил нам главный инженер Всесоюзного научно-исследовательского института радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова тов. Семенов, радиопромышленность ведет уже разработку и подготовку производства новой аппаратуры, обеспечивающей высокое качество звучания. В ее комплект будут входить:

а) стереофоническое электропроигрывающее устройство 1-го класса с магнитоэлектрическим звукоснимателем и широкими эксплуатационными возможностями;

б) стереофонические двухканальные широкополосные транзисторные усилители НЧ с номинальной мощностью в каждом канале до 10 *вт*; малогабаритные, стереофонические акустические системы 10МАС-1 и 6МАС-2.

Такой комплект аппаратуры по своим электроакустическим параметрам, качеству звучания, конструктивному оформлению и внешнему виду будет соответствовать современным мировым образцам. Производство аппаратуры начнется в 1972 году.

В 1971—1972 гг. будут пересмотрены ГОСТы на электропроигрывающие устройства и электрофоны. Планируется также разработка ГОСТа «Усилители НЧ. Классы. Параметры». При этом будут предусмотрены требования, которые предъявляются к аппаратуре, предназначенной для высококачественного воспроизведения звука.

Ремонт радиостанций Р-104 и Р-105



С. РОНЖИН

Краткие сведения о радиостанциях Р-104 и Р-105 были опубликованы в «Радио» № 2 и 3 за 1968 год, а принципиальные схемы и описания работы их каскадов и узлов — в «Радио» № 5—12 за 1970 и № 1—3 за 1971 годы.

Методика поиска и устранения неисправностей в этих радиостанциях такая же, как и при ремонте радиостанции РБМ-1, которому была посвящена статья в предыдущем номере «Радио». Но конструктивно радиостанции Р-104 и Р-105 выполнены более компактно, многие узлы смонтированы в отдельных литых каркасах, что усложняет доступ к их деталям.

Рассмотрим некоторые особенности поиска и устранения неисправностей в этих радиостанциях.

Р-104

Поиск неисправностей в ремонтируемой радиостанции Р-104 начинают с проверки съемных узлов и деталей на контрольном комплекте.

Упаковку питания (аккумуляторные батареи и преобразователи напряжений) проверяют при помощи контрольного прибора приемопередатчика, который соединяют с проверяемой упаковкой питания и включают на прием. При нажатии контрольной кнопки «4,8 *в*» стрелка прибора должна показывать напряжение двух аккумуляторных батарей 2-НКП-24, соединенных последовательно, а при нажатии кнопки «100 *в*» — напряжение первого преобразователя *, питающего анодно-экранные цепи приемника.

При включении станции на передачу в носимом варианте и нажатии кнопки «240 *в*» прибор укажет напряжение преобразователя, питающего анодно-экранные цепи передатчика, а при переводе ее в режим возимого варианта и нажатии кнопки «600 *в*» — напряжение высоковольтного преобразователя (имеется в виду, что в этом случае к упаковке питания подключен блок питания и две батареи аккумуляторов 5-НКН-45).

Значения напряжений преобразователей на штырьках и гнездах разъемов упаковки питания и блока питания приведены в табл. 1 и 2.

Если при контроле работы какого-либо преобразователя прибор вообще не показывает напряжения, то прежде всего необходимо проверить омметром качество диодов выпрямителя этого преобразователя. Для этого аккумуляторные батареи и кабель питания отключают от упаковки питания, один щуп омметра вставляют в гнездо *10* колодки упаковки питания, а вторым щупом касаются поочередно гнезд *5*, *8*, *11* и *13* той же колодки. При исправных диодах стрелка омметра сначала отклонится вправо до нуля, а затем, быстро возвращаясь назад, покажет сопротивление в несколько мегом. Если же диоды пробиты, то при подключении второго щупа к гнездам *5* и *11* омметр покажет короткое замыкание, а к гнездам *8* и *13* — сопротивление 120—200 *ом*. При обрывах в диодах или самом преобразователе омметр покажет бесконечно большое сопротивление. Неисправный блок питания вскрывают и проверяют каждую его деталь.

После проверки упаковку питания можно подключить к ремонтируемому приемопередатчику и снова проверить все напряжения преобразователей. При этом особое внимание следует обратить на величины этих напряжений. Если в приемопередатчике имеется повреждение, вызывающее повышенный ток, например пробой блокировочного конденсатора

Таблица 1

Номера штырьков (гнезд) разъемов упаковки питания	Напряжение относительно корпуса, *в*	Электрическая цепь
1	−12	Цепь питания высоковольтного преобразователя напряжения
2	+4,8	Цепь питания преобразователя передатчика в носимом варианте
3 4	+4,8 −4,8	От батарей 2-НКН-24
5	+600	От преобразователя блока питания
6	+12	От батарей 5-НКН-45
7	+200	Питание экранирующих сеток ламп усилителя мощности
8	+240	Питание анодов ламп усилителя мощности в носимом варианте
9	—	Цепь питания преобразователя приемника
10	—	Корпус
11	−275	Напряжение смещения
12 13	+100 +100	Питание анодов ламп приемника и возбудителя

Таблица 2

Номера штырьков (гнезд) разъемов блока питания	Напряжение относительно корпуса, *в*	Электрическая цепь
1	+250	Питание экранирующих сеток ламп усилителя мощности
2	+600	Питание анодов ламп усилителя мощности
3	−12	Включение реле блока питания, пуск
4	+12	От батарей 5-НКН-45
5	—	Общий минус, корпус

* См. «Радио», 1969, № 5.

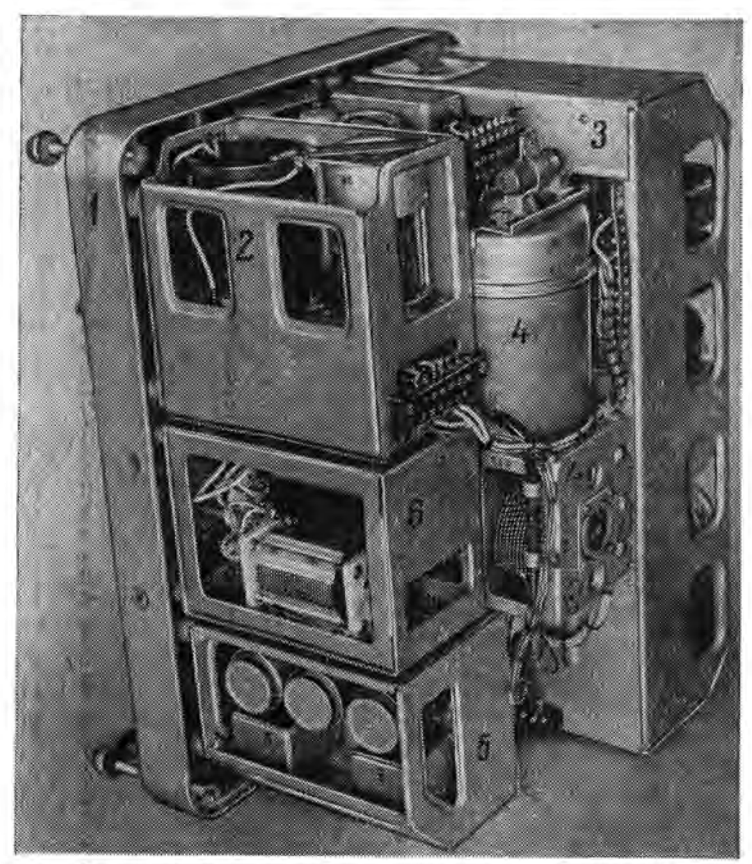


Рис. 1. Приемопередатчик радиостанции Р-104: 1 — передняя панель с органами управления и контрольно-измерительными приборами; 2 — усилитель мощности передатчика; 3 — блок приемника; 4 — блок генератора плавного диапазона; 5 — блок коммутации; 6 — блок настройки антенны.

в цепи экранирующей сетки лампы какого-то каскада, то прибор будет показывать пониженное напряжение по сравнению с показаниями на контрольном приемопередатчике. Если же, наоборот, напряжение несколько больше, чем на контрольном комплекте, причиной тому могут быть неисправные лампы или обрыв в цепи питания нитей накала, что часто случается из-за загрязнения контактов электромагнитного реле $Р_{198}$ или блокировочных контактов фиксатора ручки установки частоты приемопередатчика.

О выходе из строя радиолампы или иной неисправности в каком-то из каскадов приемопередатчика можно судить по следующим характерным признакам.

Неисправность в каскаде УВЧ (лампа $Л_{110}$) не сказывается на уровне обычного шума в телефонах, но приема радиосигналов нет; при касании антенны металлическим предметом щелчка в телефонах не слышно.

Из-за неисправности в каскаде на лампе $Л_{67}$ резко понижается чувствительность приемника, очень слабо прослушиваются сигналы только очень мощных радиостанций; шумы в телефонах тоже очень слабы.

Повреждение в генераторе плавного диапазона частот (лампа $Л_{82}$) приводит к отказу в работе приемника и передатчика; шумы в телефонах очень слабые. Повреждение

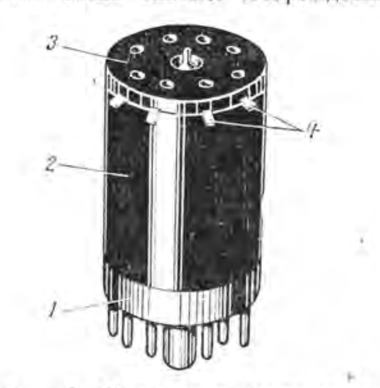


Рис. 2. Переходная ламповая колодка: 1 — цоколь лампы; 2 — пластмассовая гильза; 3 — керамическая ламповая панель; 4 — выводы ламповой панели.

в смесительном каскаде (лампа $Л_{114}$) еще больше снижает шумы в телефонах; при касании антенны металлическим предметом щелчков в телефонах не слышно.

Неисправность в каскадах тракта УПЧ (лампы $Л_{142}$ и $Л_{155}$) сопровождается пропаданием «суперного» шума в телефонах — прослушивается лишь фон выпрямителя, который несколько изменяется при переводе приемника из телефонного режима в телеграфный; регулятор громкости не действует. Эти признаки характерны и для неисправностей в детекторном каскаде (лампа $Л_{177}$), но слышимость фона в телефонах не изменяется при переключении приемника из одного режима в другой.

При неисправности усилителя НЧ (лампа $Л_{183}$) в телефонах приемника обычно прослушивается только звук продувания микрофона; при работе радиостанции на передачу нет модуляции.

Повреждение в каскаде кварцевого генератора (лампа $Л_{97}$) нарушает работу передатчика и коррекцию градуировки; приемник работает нормально.

Выход из строя лампы каскада балансного смесителя ($Л_{72}$) сопровождается резким снижением тока в антенне.

Неисправность ламп каскадов передатчика ($Л_{52}$, $Л_{36}$ или $Л_{39}$) полностью нарушает работу передатчика.

Выход из строя радиолами $Л_{116}$, $Л_{132}$ или другие повреждения в каскадах кварцевого фильтра нарушают работу приемника только на узкой полосе, когда переключатель рода работ установлен в положение «*ТЛГ-2*». При переводе переключателя в положение «*ТЛФ*» или «*ТЛГ-1*» приемник работает нормально.

Проверку приемопередатчика по характерным признакам производят без вскрытия его упаковки. В случае обнаружения неисправностей упаковку приемопередатчика вскрывают и все радиолампы заменяют контрольными. Если замена радиолами не даст положительных результатов, то проверяют режимы их работы.

Ввиду сложности доступа к монтажу приемопередатчика (рис. 1) целесообразно изготовить специальную переходную колодку, которая бы вставлялась в ламповые панели приемопередатчика, выступала на 10—20 *мм* над экранами его блоков и имела контакты для измерения напряжений на электродах ламп. Такую колодку (рис. 2) можно изготовить из керамической ламповой панели, цоколя от вышедшей из строя лампы и пластмассовой гильзы. Режимы измеряют при вставленной в переходную колодку лампе.

Нормальные напряжения на элект-

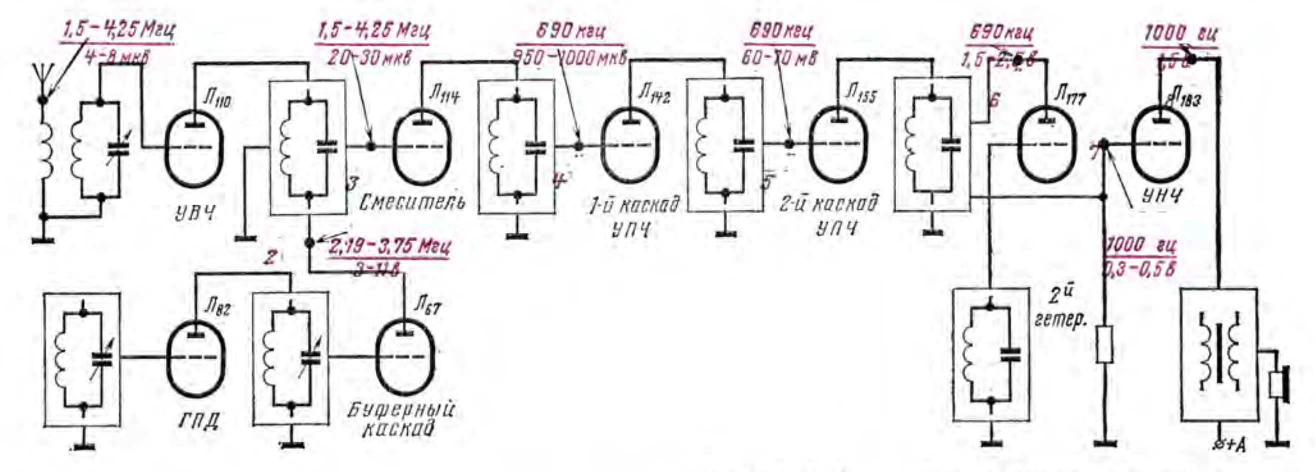


Рис. 3. Схема поблочной проверки приемника радиостанции Р-104.

Таблица 3

Лампа	Параметры	Напряжения U на электродах (штырьках) ламп и сопротивления R между лепестками панелей и корпусом							
		1	2	3	4	5	6	7	8
$Л_{52}$ (4П1Л)	U, *в*	−2,2	+175	+100	0	0	−3,3	−2,2	−0,4
	R, *ком*	∞	∞	110	0	0	250	∞	1 ом
$Л_{67}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+2,2	0	+110	0	+60	0	−0,8	0
	R, *ком*	∞	0	110	0	300	0	470	0
$Л_{72}$ (2Ж27Л)	U, *в*	−2,2	0	+95	0	+30÷100	0	−3	0
	R, *ком*	∞	0	110	0	220	0	480	0
$Л_{87}$ (2Ж27Л)	U, *в*	−2,2	0	+85	0	+45	0	−4,5	0
	R, *ком*	∞	0	∞	0	∞	0	1000	0
$Л_{110}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+0,3	0	+110	0	+140	0	0	+2,2
	R, *ком*	3 ома	0	110	0	∞	0	500	∞
$Л_{114}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+2,2	0	+125	0	+18	0	0	0
	R, *ком*	∞	0	110	0	∞	0	1 ом	0
$Л_{142}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+2,2	0	+110	0	+18	0	0	+0,2
	R, *ком*	∞	0	150	0	0	0	2 ома	3 ома
$Л_{155}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+2,2	0	+120	0	+45	0	0	0
	R, *ком*	∞	0	110	0	300	0	2 ома	3 ома
$Л_{177}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+2,2	0	0	0	+45	0	0	0
	R, *ком*	∞	0	∞	0	60	0	50	0
$Л_{183}$ (2Ж27Л)	U, *в*	+2,2	0	+150	0	+85	0	−10	0
	R, *ком*	∞	0	∞	0	200	0	400	0

родах ламп при работе станции в телефонном режиме носимого варианта, измеренные прибором ТТ-1 по отношению к корпусу, приведены в табл. 3. При этом регулятор громкости приемника должен быть в положении максимальной громкости. В этой же таблице указаны сопротивления между штырьками электродов и корпусом при вынутых лампах и отключенных источниках питания.

Пользуясь переходной колодкой, можно произвести и покаскадную проверку приемника. Схема покаскадной проверки, а также напряжения и частоты сигналов, подаваемых на контрольные точки, даны на рис. 3.

Для замены какой-либо детали в любом из блоков приемопередатчика необходимо снять с передней стенки фальшпанель и, вывернув несколько винтов, снять нужный блок. Замену детали следует производить очень осторожно, чтобы не повредить другие детали.

(Окончание следует)

Новые книги

В издательстве «Энергия» в текущем году выйдет в свет очередной выпуск Массовой радиобиблиотеки:

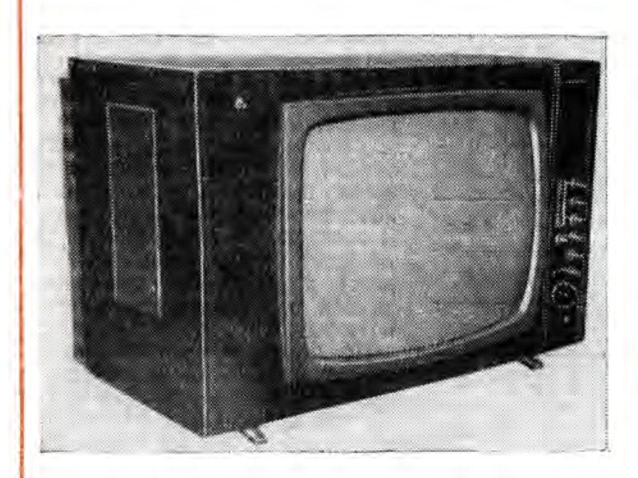
Н. М. Изюмов, Д. П. Линде. Основы радиотехники. Изд. 3-е. 560 стр.

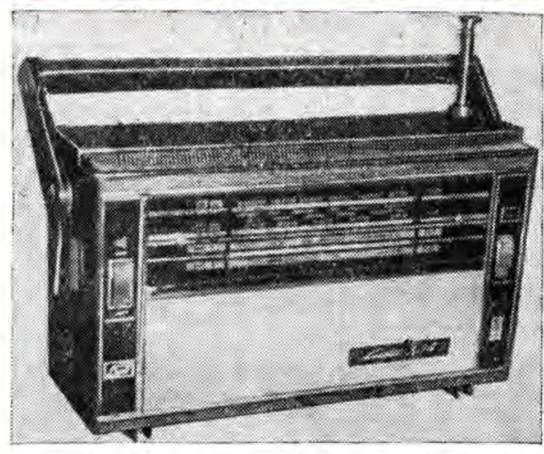
Эта книга является одним из учебников для самообразования, выпускаемых Массовой радиобиблиотекой. Она знакомит читателя, обладающего знаниями физики и математики в объеме средней школы, с важнейшими явлениями и понятиями, лежащими в основе радиотехники, и принципами работы радиопередающих, радиоприемных и антенно-фидерных устройств.

Книга предназначена для широкого круга радиолюбителей и радиотехников, а также лиц, желающих расширить свои знания в области радиотехники.

«Рубин-707» — первая модель цветного унифицированного лампово-полупроводникового телевизионного приемника II класса. Рассчитан на прием цветных и черно-белых передач на любом из 12 каналов метрового диапазона и любом канале дециметрового диапазона волн, отведенном для телевизионного вещания. В новом телевизоре применен взрывозащищенный кинескоп 59ЛК3Ц с алюминированным цветным экраном и углом отклонения электронного луча 90°. «Рубин-707» выполнен на 41 транзисторе, 68 полупроводниковых диодах и 10 радиолампах. Конструктивно он состоит из семи блоков: строчной развертки, кадровой развертки, цветности, радиоканала, управления, сведения и питания. Блоки соединяются друг с другом при помощи разъемов. Входные и выходные параметры блоков позволяют производить их взаимную замену без дополнительной регулировки.

Акустическая система телевизора «Рубин-707» состоит из двух фронтальных громкоговорителей 1ГД-36 и одного бокового — 4ГД-7. Размеры телевизора 800×545×555 *мм*, вес 58 *кг*.

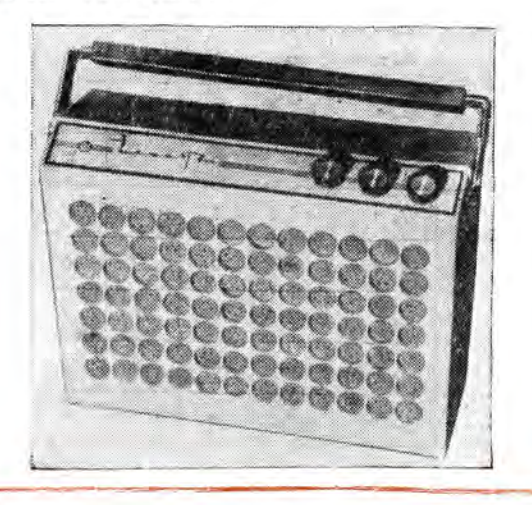




Переносный радиоприемник III класса «Спорт-304». Выполнен на базе радиолы «Мрия-301» и предназначен для приема передач радиовещательных станций с амплитудной модуляцией, работающих в диапазонах длинных и средних волн, а также в двух коротковолновых поддиапазонах КВI и КВII. Прием ведется на телескопическую антенну. Приемник выполнен на девяти транзисторах и двух диодах. Работает он на один громкоговоритель 0,5ГД-21. Выходная мощность 0,5 *вт*. Питается «Спорт-304» от шести элементов 373. Размеры его 288×1765×90 *мм*, вес 1,7 *кг*.

Электроакустический блок «Эскорт». Предназначен для усиления сигналов низкой частоты от динамического микрофона, электрогитары, магнитофона, звукоснимателя, радиоприемника и радиотрансляционной линии. «Эскорт» состоит из усилителя НЧ и одного фронтального громкоговорителя типа 4ГД-28. Усилитель выполнен на девяти транзисторах. Максимальная выходная мощность 4 *вт*, диапазон рабочих частот от 100 до 10 000 *гц*. Питание блока универсальное: от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в* и от аккумуляторов напряжением 9 *в*. Размеры «Эскорта» 350×320×125 *мм*, вес 4,5 *кг*.

УТВЕРЖДЕНО ТОРГОВОЙ ПАЛАТОЙ



Управляемые НЧ генераторы

Инж. В. ГОЛУБЕВ, инж. В. ОВЧИННИКОВ

Почти во всех измерительных НЧ (звуковых) *RC* генераторах для автоматической стабилизации генерируемого напряжения применяют термистор. При этом мощность, потребляемая от источника питания, значительно возрастает, что приводит к ускоренному разряду батарей, от которых питаются транзисторные звуковые генераторы. Основная причина колебания амплитуды генерируемого напряжения заключается в разбросе характеристик изменения сопротивлений сдвоенных переменных резисторов в зависимости от угла поворота их движков. Этот разброс настолько велик, что подходящие переменные резисторы трудно подобрать даже из большого количества. Исключить термистор из звукового генератора и тем самым

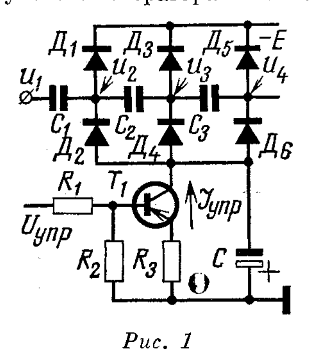


Рис. 1

снизить потребление мощности от источника питания можно, заменив резисторы диодами и управляя сопротивлениями этих диодов.

На рис. 1 показана тройная диодно-емкостная дифференцирующая цепь. Диоды включены попарно, чтобы получить симметричную характеристику по отношению к генерируемому сигналу и понизить возможные искажения за счет исключения нечетных гармонических составляющих. Нижняя группа диодов ($Д_2$, $Д_4$ и $Д_6$) заземлена по переменной составляющей через конденсатор *С*. Сопротивление диодов изменяется при протекании через них коллекторного тока транзистора T_1. Для создания управляющего тока можно также применить переменный резистор. Чем меньше сопротивление диодов, тем выше частота генерации. Амплитуда генерируемого сигнала должна быть малой, чтобы не было нелинейных искажений. Этого можно добиться, обеспечивая возможно больший сдвиг фазы сигнала в первой дифференцирующей цепи $Д_1C_1Д_2$, для чего в ней следует применять диоды с большой крутизной характеристики. Хорошие результаты получаются при использовании диодов Д220А, Д104А или Д106 с относительной средней крутизной 10 *ма/в* в первой, 3 *ма/в* во второй и 2 *ма/в* в третьей дифференцирующих цепях при напряжении на диодах 0,55 *в*.

На рис. 2 дана схема управляемого НЧ генератора со следующими параметрами: диапазон частот 20—20 000 *гц*, разбитый на три поддиапазона: 20 — 200 *гц*; 200 — 2000 *гц* и 2000 — 20 000 *гц*, амплитуда выходного напряжения 0,5 *в* с плавной регулировкой и ступенчатым аттенюатором. Неравномерность амплитуды генерируемых колебаний по диапазону ±10%, коэффициент нелинейных искажений меньше 2%. Генератор питается от батареи напряжением 4,5 *в* и потребляет ток около 2 *ма*. Он содержит тройную диодно-емкостную дифференцирующую цепь $Д_1 — Д_6$ $C_1 — C_9$ и усилитель. Грубое изменение частоты осуществляется при помощи переключения конденсаторов $C_1 — C_9$, а плавное — регулировкой тока, протекающего через диоды, переменным резистором R_8. Для уменьшения влияния разброса характеристик диодов последовательно с ними включены резисторы R_1 — R_6. Резисторы R_9 и R_7 определяют пределы изменения частоты со стороны низкочастотной и высокочастотной границ каждого поддиапазона.

Усилитель содержит входной эмиттерный повторитель на транзисторе T_1, усилительный каскад на транзисторе T_2 и выходной эмиттерный повторитель на транзисторе T_3. Параллельно нагрузочному резистору R_{14} через конденсатор C_{12} и резистор R_{13} подключен двусторонний диодный ограничитель ($Д_7$, $Д_8$). Этот ограничитель может быть также включен в цепь отрицательной обратной связи параллельно резистору R_{16}.

Перед выходным эмиттерным повторителем (T_3) установлена интегрирующая цепь $R_{15}C_{14}$. Она служит для устранения возможной паразитной генерации на частотах порядка 10 *Мгц*. Благодаря тому, что тройная диодно-емкостная цепь является хорошим высокочастотным фильтром, верхние частоты проходят через нее без каких-либо заметных потерь, и двойной фазовый сдвиг на граничной частоте транзисторов (отставание тока от напряжения в двух эмиттерных повторителях) может привести к возникновению упомянутой выше паразитной генерации. Цепь $R_{15}C_{14}$ может несколько ослаблять сигнал генератора частотой 20 *кгц*. Тогда параллельно резистору R_{12} необходимо включить конденсатор емкостью 4700—10 000 *пф*. НЧ сигнал, снимаемый с выходного эмиттерного повторителя, через регулятор R_{20} подается на ступенчатый аттенюатор.

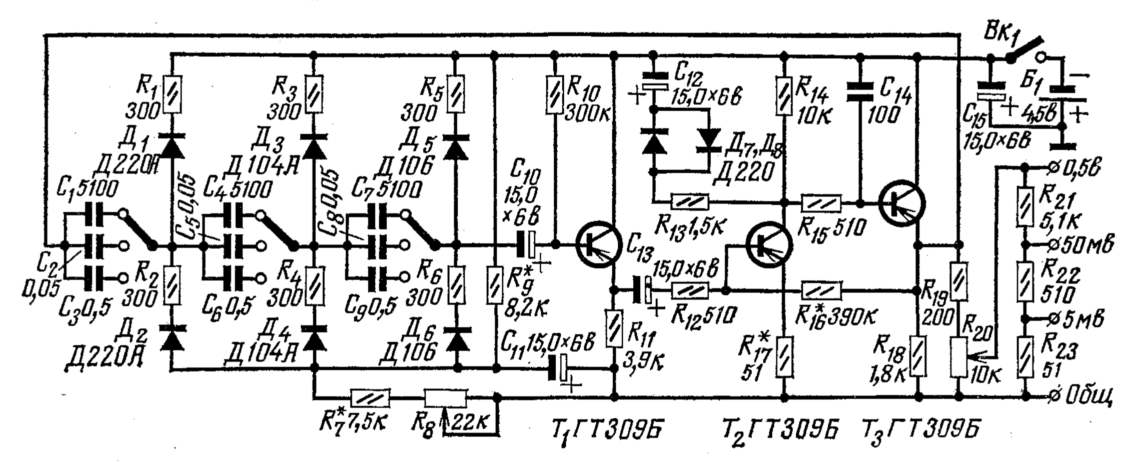


Рис. 2

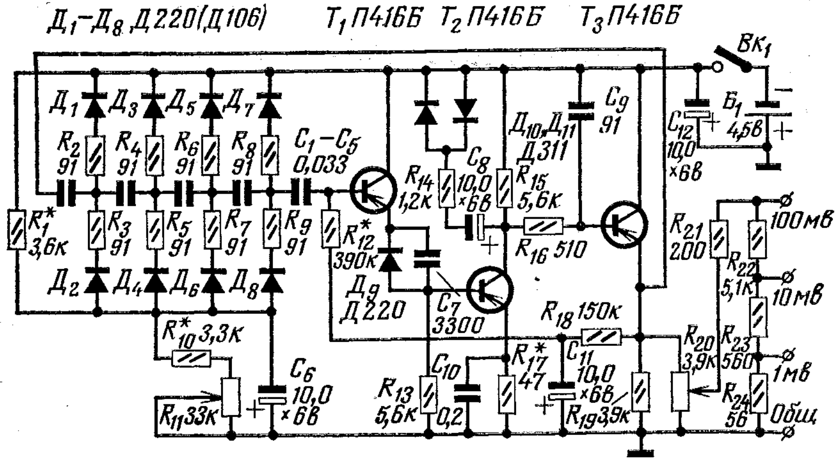


Рис. 3

На рис. 3 приведена схема управляемого НЧ генератора, в котором с целью уменьшения размеров прибора исключены большие конденсаторы и переключатель. Диапазон звуковых частот от 25 *гц* до 25 *кгц* перекрывается одним переменным резистором R_{11}. Для улучшения амплитудных и фазовых условий генерации здесь применена четырехзвенная диодно-емкостная цепь. Ввиду этого ослабление сигнала первой дифференцирующей ячейкой мало, и выходную амплитуду генерируемого сигнала пришлось уменьшить до 0,1 *в*. Все транзисторы усилителя связаны по постоянному току и их режимы зависят от сопротивления резистора R_{12}. Нижняя и верхняя частоты генерации определяются резисторами R_1 и R_{10}. Однако при указанных величинах остальных деталей понижение генерируемой частоты затруднено и в случае такой надобности необходимо увеличить емкость дифференцирующих конденсаторов C_1 — C_5.

Оба генератора собраны на печатных платах. Плата генератора, схема которого дана на рис. 3, изображена на рис. 4. Корпусы генераторов выполнены из латуни толщиной 1 *мм* (можно применить дюралюминий толщиной 1,5 *мм*).

В конструкциях применены резисторы МЛТ-0,25, СП-1А, конденсаторы типа КМ, КТК, ЭММ, МБМ, переключатели 3П3НПМ и ПДМ.

При налаживании генераторов прежде всего необходимо установить напряжения на эмиттерах транзисторов T_1 и T_3, которые должны быть равны 0,8 и 2,0 *в*. Дальнейшая настройка генераторов сводится в основном к выравниванию амплитуды генерации по диапазону путем подбора соответствующих пар диодов. Измерять крутизну характеристик диодов не обязательно, достаточно измерить величину тока, протекающего через них при напряжении 0,6 *в*, и результаты этих измерений использовать в качестве критерия при установке диодов. Диоды пары в каждой ячейке диодно-емкостной дифференцирующей цепи должны отличаться друг от друга по току не более, чем на 20%. Диоды с большим током следует устанавливать в первую ячейку, с меньшим во вторую и третью. В любой ячейке четырехзвенной цепи нужно применять диоды с примерно одинаковыми токами, разброс по току, измеренному при напряжении 0,6 *в*, должен составлять не более 20%.

После установки диодов и проверки статических режимов транзисторов с помощью осциллографа проверяют работу генератора. Если он не генерирует, нужно уменьшить сопротивление резистора R_{17} и проверить $B_{ст}$ транзисторов, которые должны быть порядка 30.

Когда генерируемый сигнал отсутствует лишь в части диапазона или амплитуда его мала, то причиной этого является недостаточная крутизна характеристики какого-либо из диодов $Д_1$, $Д_3$, $Д_5$. Подключая параллельно этим диодам поочередно дополнительный, по возникновению генерации выясняют, какой из них является плохим, и заменяют его другим. Подбирая диоды, добиваются изменения амплитуды по диапазону не более, чем на $\pm 30\%$ в генераторе с четырехзвенной дифференцирующей цепью сигнала, и $\pm 10\%$ в генераторе с трехзвенной цепью. Затем подбирают сопротивление резистора R_{17} до минимальных нелинейных искажений выходного сигнала.

Рис. 4

От редакции. Редакция считает необходимым предупредить читателей, что применение полупроводниковых диодов для стабилизации амплитуды выходного напряжения обладает рядом недостатков.

Прежде всего, следует отметить необходимость тщательного подбора диодов в дифференцирующих цепях, так как только в этом случае удастся получить эффективную стабилизацию амплитуды сигнала. Так как число звеньев достаточно велико, а требования при отборе жесткие, выполнение этого условия связано с определенными трудностями. Поскольку рабочая область должна находиться на нелинейном участке вольтамперной характеристики диодов, неизбежно происходит ухудшение формы генерируемого сигнала. Поэтому утверждение авторов о том, что генератор, собранный по схеме рис. 2, обеспечивает получение сигналов при коэффициенте нелинейных искажений менее 2%, весьма сомнительно.

Кроме того, большим недостатком данного метода стабилизации является уменьшение стабильности частоты генератора во времени и при изменениях питающего напряжения.

ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Инж. В. ТАРАСОВ

Пульт дистанционного управления (ПДУ) предназначен для управления работой телевизора на расстоянии, что создает определенные удобства для телезрителя.

Государственным стандартом (ГОСТ 11620-65) предусмотрены пульты двух типов: для телевизоров второго и первого классов. Для телевизоров второго класса ПДУ должен обеспечивать управление яркостью изображения и громкостью звука, а также иметь гнезда для подключения головных телефонов с возможностью отключения громкоговорителей. ПДУ телевизоров первого класса должны, кроме этого, обеспечивать переключение каналов (в том числе и переход на дециметровый диапазон) и выключение телевизора.

Разнотипность телевизоров, выпущенных до унификации, привела к созданию разнообразных по схеме и конструкции пультов дистанционного управления. Кроме двух упомянутых стандартных пультов существуют еще конструкции ПДУ, расчитанные на использование с телевизорами различных моделей.

Ниже предлагается описание нескольких простых пультов дистанционного управления, которые выпускает промышленность и изготавливают радиолюбители.

Промышленный пульт дистанционного управления для УНТ-47/59-II и УЛППТ-47/59-II конструктивно представляет собой небольшой пластмассовый футляр, в котором размещены потенциометры для плавной регулировки яркости и громкости, а также гнезда включения головных телефонов (рис. 1). С телевизором пульт соединяется посредством гибкого многожильного экранированного кабеля длиной 5 *м*.

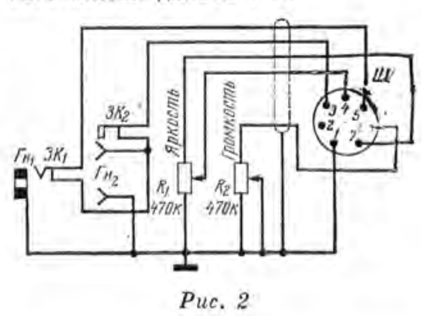


Рис. 2

Схема пульта для этих телевизоров очень проста (рис. 2). Потенциометр R_1 типа СПЗ-4а группы А служит для регулировки яркости путем изменения напряжения на управляющем электроде кинескопа. Такой же потенциометр R_2, группы В предназначен для регулировки громкости. В телевизорах УНТ-47/59-II потенциометр R_2 подключают к точке делителя экранного напряжения лампы частотного детектора. В телевизорах УЛППТ-47/59-II потенциометр R_2 подключается параллельно резистору утечки сетки лампы выходного каскада усилителя НЧ.

Гнезда $Гн_1$ и $Гн_2$ предназначены для подключения головных телефонов, имеющих различные соединительные разъемы: $Гн_1$ — с помощью штекера, $Гн_2$ — с помощью вилки. При включении телефонов в любое из гнезд разрывается цепь звуковых катушек громкоговорителей.

В пультах дистанционного управления для неунифицированных телевизоров не предусмотрено подключение головных телефонов с одновременным отключением громкоговорителей. Это привело к уменьшению количества соединительных проводов и упростило конструкцию пульта. На рис. 3 изображена схема пульта дистанционного управления для телерадиолы «Беларусь-110». Регулировка громкости звука здесь производится изменением напряжения на экранирующей сетке лампы ограничителя, а яркости — изменением напряжения на модуляторе кинескопа.

Для телевизоров «Рубин-102» серии Б, «Радий», «Темп-6», «Темп-6М», «Темп-7» и «Темп-7М» схема пульта изображена на рис. 4. Этот пульт имеет дополнительный резистор R_3, служащий для ограничения пределов регулировки яркости. Изменение громкости звука и яркости осуществляется в цепях, аналогичных указанным для предыдущего пульта дистанционного управления.

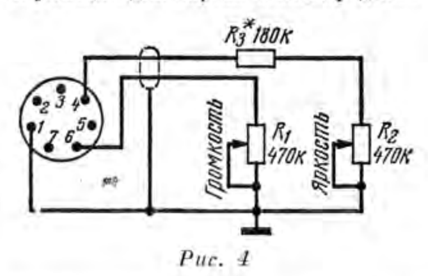


Рис. 4

В ПДУ к телевизорам «Рубин-102» и «Рубин-102» серии А резистор R_3 отсутствует. Телевизоры «Волна» и «Сигнал» рассчитаны на подключение ПДУ, схема которого изображена на рис. 5, *а*. При работе указанных телевизоров без пульта, к ним подключается специальная заглушка,

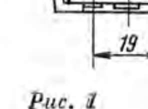


Рис. 1

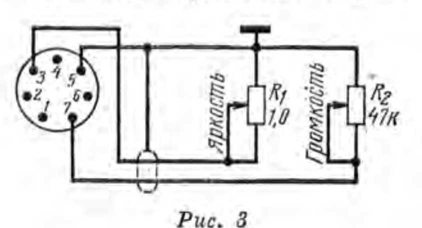


Рис. 3

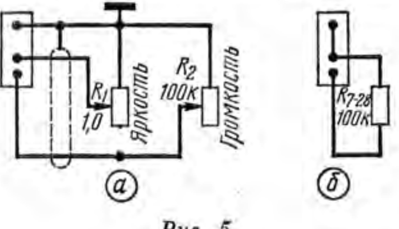


Рис. 5

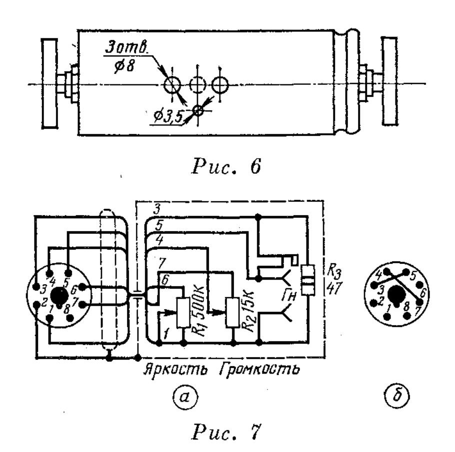


Рис. 6

Рис. 7

схема которой изображена на рис. 5, *б*.

Для изготовления любительского ПДУ по приведенным выше схемам можно использовать корпус вышедшего из строя электролитического конденсатора КЭ 120×300 (40×450, 20×400 и др.). Потенциометры крепятся на торцах, телефонные гнезда — на боковой поверхности корпуса, кабель выводится через отверстие, расположенное напротив телефонных гнезд (рис. 6).

В пульте устанавливаются переменные резисторы типов СП, СПЗ, СПО, СПД и др. При отсутствии телефонных гнезд с нормально замкнутыми контактами размыкание цепи громкоговорителей можно производить установленным для этой цели тумблером. Для изготовления кабеля используются монтажный многожильный провод и металлическая оплетка, служащая одновременно экраном и проводником, соединяющим корпус пульта с шасси телевизора. Штыревую часть разъема для включения пульта можно взять от пришедшего в негодность блока ПТП или ПТК. Разъем можно также сделать из октального лампового цоколя и ламповой панели.

В телевизорах с автотрансформаторной схемой питания («Знамя», «Рекорд», «Неман» и др.) шасси находится под напряжением сети. Поэтому подключение оплетки кабеля к шасси недопустимо. Схема пульта для этого случая изображена на рис. 7, *а*. Роль общего провода выполняет провод *1*, а оплетка соединяется с наружным контактом антенного гнезда с помощью ножки *2* колодки. Так как оплетка кабеля коллективной антенны заземлена, то заземление антенного гнезда обеспечивается включением в него кабеля снижения. При пользовании незаземленной антенной наружный контакт антенного гнезда необходимо заземлить. Резистор R_3 является эквивалентом нагрузки при отключении громкоговорителей. При работе без пульта в телевизор необходимо включить заглушку, схема которой приведена на рис. 7, *б*.

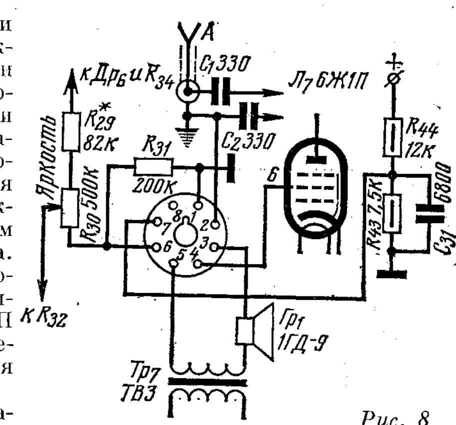


Рис. 8

На рис. 8 показана часть схемы телевизора «Рекорд-А», переделанная для дистанционного управления. Обозначения элементов схемы взяты из «Справочника по телевизионным приемникам» С. А. Ельяшкевича (изд. «Энергия», 1964, стр. 76—77). Резистор R_{31} распаивается на панели включения пульта. Отсоединение звуковой катушки от шасси обязательно.

Радиоспортсмены о своей технике

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАТЧИКОМ

Для эффективной работы телефоном, особенно во время соревнований, радиоспортсмен должен располагать аппаратурой с возможно меньшим количеством переключений, которые оператору приходится постоянно выполнять. Поэтому в практике радиолюбителей находят применение системы, осуществляющие быстрый переход с приема на передачу и не требующие от оператора лишних манипуляций. К таким системам относятся различные устройства голосового управления (VOX). Ниже приводится описание устройства голосового управления, разработанного для портативного транзисторного трансивера.

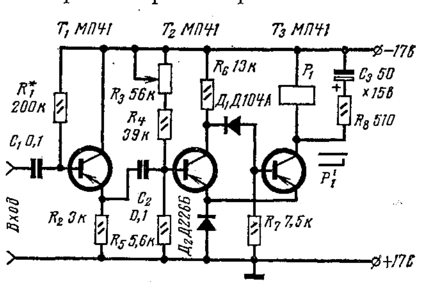


Схема устройства приведена на рисунке. Оно содержит три транзистора и два полупроводниковых диода. Первый каскад, собранный на транзисторе T_1, представляет собой эмиттерный повторитель, который необходим для увеличения входного сопротивления устройства. Каскад, собранный на транзисторах T_2 и T_3, является несимметричным триггером с эмиттерной связью. При отсутствии сигнала на входе транзистор T_2 открыт, протекающий через него ток создает падение напряжения на диоде $Д_2$, в результате чего транзистор T_3 оказывается закрытым. При появлении сигнала на входе триггер скачкообразно меняет свое состояние — транзистор T_2 закрывается напряжением, поступающим со входа через эмиттерный повторитель, в результате чего транзистор T_3 открывается, и реле P_1 срабатывает. Уровень срабатывания может быть установлен с помощью резистора R_3. Максимальная чувствительность устройства 10—15 *мв*.

Резистор R_8 совместно с конденсатором C_3 обеспечивает замедленное отпускание реле после исчезновения сигнала на входе, что необходимо для того, чтобы устройство не выключало передатчик в паузах. Кроме того, конденсатор C_3 сглаживает пульсации напряжения на обмотке реле.

В устройстве могут быть использованы реле типа РЭС-15, (паспорт РС4.591.004) или РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). При использовании устройства в радиостанциях с более высоким напряжением питания целесообразно применять транзисторы типа П25, подобрав резисторы R_1, R_2, R_7. В этом случае реле должно быть типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.205).

Как правило, собранное без ошибок устройство начинает работать сразу и настройка его сводится к установке чувствительности с помощью переменного резистора R_3. Смонтированное с применением печатного монтажа устройство занимает очень мало места и может быть применено в уже действующих радиостанциях.

В. АМБАЛОВ (RA6WAA)
г. Махачкала



Радиола «Ригонда-102»

Инж. Я. ВИЛЦИНЬШ, инж. М. ГУДРИМОВИЧ

«Ригонда-102» — новая модель монофонической сетевой радиолы I класса «Ригонда-моно». По сравнению с прежней радиолой она обеспечивает более уверенный прием радиовещательных станций и лучшее качество звучания. В «Ригонде-102» почти в два раза увеличена выходная мощность, в два-три раза чувствительность индикатора настройки. Улучшена автоматическая регулировка усиления. Введена отдельная клавиша «магнитофон», позволяющая вести запись на магнитную ленту как при приеме, так и при проигрывании грамзаписи. Повышена надежность радиолы за счет замены в выпрямителе вентиля АВС 80—260, работавшего в предельно допустимом режиме, на КЦ401Б. Улучшено и внешнее оформление новой радиолы.

Приемник радиолы «Ригонда-102» рассчитан на прием передач радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных ДВ 150—408 *кгц* (200—735,3 *м*); средних СВ 525—1605 *кгц* (571,4—186,9 *м*); коротких КВ-II 3,95—7,4 *Мгц* (75,9—40,5 *м*); КВ-I — 9,36—12,1 *Мгц* (32,0—24,7 *м*); и ультракоротких УКВ 65,8—73 *Мгц* (4,56—4,11 *м*) волн. Чувствительность его в длинноволновом, средневолновом и коротковолновом диапазонах 20—60 *мкв* (при отношении полезного сигнала к шумам — 20 *дб*), а в УКВ диапазоне — 3—6 *мкв* (при отношении полезного сигнала к шумам — 26 *дб*).

Избирательность по соседнему каналу в диапазонах длинных и средних волн 60—66 *дб*. Крутизна ската резонансной кривой в УКВ диапазоне — 0,25—0,30 *дб/кгц*. Ослабление зеркального канала в диапазонах ДВ — 50 *дб*; СВ — 46 *дб*; КВ-II — 20 *дб*; КВ-I — 18 *дб*; УКВ — 28 *дб*. Подавление сопутствующей амплитудной модуляции в тракте УКВ не менее 20 *дб*.

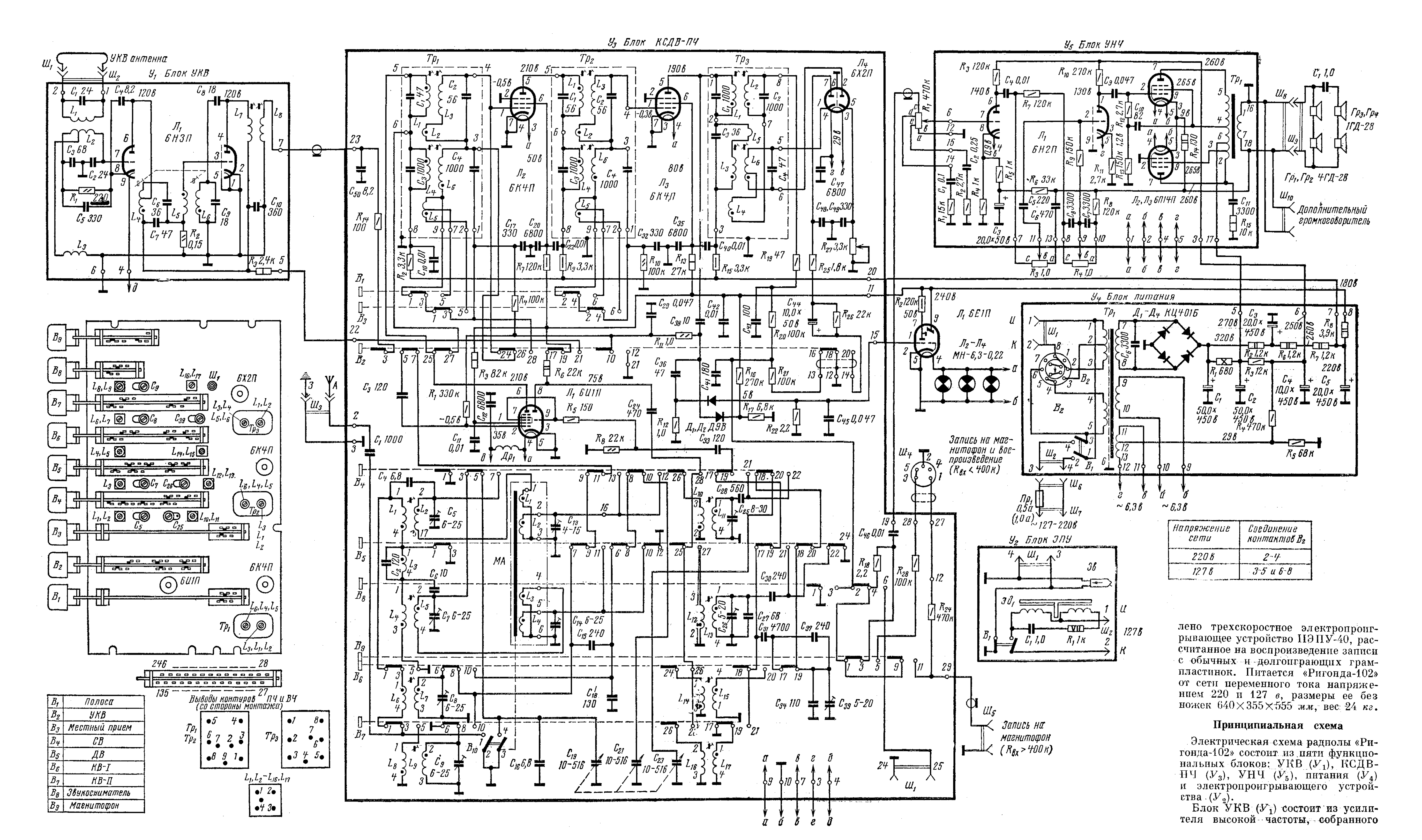
Уровень фона со входа усилителя НЧ — 54—60 *дб*. Номинальная выходная электрическая мощность радиолы 3,0 *ва*, максимальная 7—10 *ва*.

Акустическая система радиолы состоит из четырех громкоговорителей: двух 4ГД-28 и двух 1ГД-28. Среднее звуковое давление при номинальной выходной мощности 1,6—1,8 $н/м^2$. Диапазон эффективно воспроизводимых частот для тракта АМ — 60—7000 *гц*; для тракта ЧМ — 60—15 000 *гц*.

В радиоле «Ригонда-102» установ-

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Намотка	Индуктивность, *мкгн*	Сопротивление постоянному току, *ом*
Блок $У_1$						
L_1	—	—	—	Печатная	—	—
L_2	—	—	—	Печатная	—	—
L_3	7	Медный луженый Ø 0,8 *мм*	Латунный	Односл.	—	—
L_4	3	ПЭЛ 0,31	»	»	—	—
L_5	7	Медный луженый Ø 0,8 *мм*	»	»	—	—
L_6	43	ЛЭП 5×0,06	100НН	»	19,4	0,9
L_7	1	ЛЭП 5×0,06			—	—
L_8	34	ЛЭП 5×0,06	100НН	»	12	0,7
$Др_1$	70	ПЭЛ 0,1	—	»	—	—
Блок $У_3$						
L_1	210+280	ПЭВ-1 0,09	600НН	Секцион.	2000	37
L_2	43×3	ЛЭП 5×0,06			190	3
L_3	75×4	ЛЭП 5×0,06	600НН	»	977	7
L_4	450×3	ПЭВ-2 0,08	600НН	»	14000	130
L_5	230×2	ПЭВ-2 0,08			2500	30
L_6	40	ПЭВ-1 0,12	100НН	Односл.	9	1,4
L_7	11	ПЭЛ 0,38			1,3	—
L_8	40	ПЭВ-1 0,12	100НН	»	10	1,4
L_9	15	ПЭЛ 0,27			2,2	—
L_1 МА	1	ПЭВ-1 0,12	600НН	»	—	—
L_2	48	ЛЭП 5×0,06			170	2,2
L_3 МА	8	ПЭВ-1 0,12	600НН	»		
L_4	180	ПЭВ-1 0,12			2200	7,6
L_{10}	25	ПЭВ-1 0,12	600НН	Секцион.	12	0,6
L_{11}	29×3	ПЭВ-1 0,12			95	2
L_{12}	45	ПЭВ-1 0,12	600НН	»	40	1,1
L_{13}	48×3	ПЭВ-1 0,12			266	3,4
L_{14}	8	ПЭВ-1 0,12	100НН	Односл.	—	—
L_{15}	13	ПЭЛ 0,38			1,1	—
L_{16}	9	ПЭВ-1 0,12	100НН	»	—	—
L_{17}	18	ПЭЛ 0,27			2	—
$Тр_1$—$Тр_2$						
L_1	26	ПЭВ-2 0,12	100НН	»	9,2	—
L_2	1	ПЭВ-2 0,12			—	—
L_3	26	ПЭВ-2 0,12	100НН	»	9,2	—
L_4	33+32++32	ЛЭП 5×0,06	600НН	Секцион.	118	3
L_5	1,5+1	ПЭЛ 0,15			—	—
L_6	33+32++32	ЛЭП 5×0,06	600НН	»	118	3
$Тр_3$						
L_1	33+32++32	ЛЭП 5×0,06	600НН	»	118	3
L_2	33+32++32	ЛЭП 5×0,06	600НН	»	118	3
L_3	12	ПЭВ-2 0,12	100НН	Односл.	—	—
L_4	38	ПЭЛ 0,15			11	—
L_5	(6+6+6)××2	ПЭЛ 0,15	100НН	»	11	—
L_6	4	ПЭВ-2 0,12			—	—
$Др_1$	11	ПЭЛ 1,0	—	Односл.	—	—



лено трехскоростное электропроигрывающее устройство IIЭПУ-40, рассчитанное на воспроизведение записи с обычных и долгоиграющих грампластинок. Питается «Ригонда-102» от сети переменного тока напряжением 220 и 127 в, размеры ее без ножек 640×355×555 мм, вес 24 кг.

Принципиальная схема

Электрическая схема радиолы «Ригонда-102» состоит из пяти функциональных блоков: УКВ ($У_1$), КСДВ-ПЧ ($У_3$), УНЧ ($У_5$), питания ($У_4$) и электропроигрывающего устройства ($У_2$).

Блок УКВ ($У_1$) состоит из усилителя высокой частоты, собранного

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сопротивление постоянному току, *ом*	Сердечник
Блок $У_5$				
$Тр_1$ *5—4*	1000	ПЭЛ 0,14	140	Ш20×30, Сталь Э41, 0,35 *мм*
4—6	250	ПЭЛ 0,14	36	
6—3	250	ПЭЛ 0,14	36	
3—2	1000	ПЭЛ 0,14	155	
1—7	50	ПЭЛ 0,64	0,6	
Блок $У_4$				
$Тр_1$ *1—2*	114	ПЭЛ 0,57	1,2	УШ 26×40, Сталь Э41, 0,5 *мм*
2—3	308	ПЭЛ 0,41	6,4	
4—5	308	ПЭЛ 0,41	7,0	
7—8	850	ПЭЛ 0,29	42	
9—10	23	ПЭЛ 1,12	0,1	
11—12	12	ПЭЛ 0,64	0,2	
12—13	11	ПЭЛ 0,64		

на левой (по схеме) половине лампы $Л_1$ и преобразователя частоты, собранного на правой (по схеме) половине этой же лампы.

Блок КСДВ — ПЧ ($У_3$) выполнен в виде законченного узла, он содержит преобразователь частоты с гетеродином на лампе $Л_1$, а также усилитель ПЧ и детекторы на лампах $Л_2$, $Л_3$ и $Л_4$. Во входных цепях на диапазонах КВ применены одиночные резонансные контуры, индуктивно связанные с антенной, а на диапазонах ДВ и СВ — полосовой фильтр с индуктивно-емкостной связью с антенной. Полосовой фильтр значительно повысил ослабление сигналов зеркального канала и уменьшил влияние перекрестных помех. В усилителе ПЧ во всех каскадах используются двухконтурные полосовые фильтры с индуктивной связью. В тракте АМ имеется скачкообразная регулировка ширины полосы пропускания.

Для детектирования АМ и ЧМ сигналов используется лампа $Л_4$. В тракте ЧМ она работает в схеме несимметричного дробного детектора, а в тракте АМ — в схеме диодного детектора.

Автоматическая регулировка усиления осуществляется отдельным детектором, собранным на диоде $Д_2$. Напряжение АРУ снимается с трансформатора ПЧ $Тр_3$. Отсюда же снимается сигнал, поступающий на детектор $Д_1$ индикатора настройки 6Е1П.

Усилитель низкой частоты ($У_5$) работает на трех лампах $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$. После каскада предварительного усиления включены регуляторы тембра низших и высших звуковых частот. Выходной каскад собран по ультралинейной двухтактной схеме без отдельного фазоинвертора. Переворот фазы осуществляется за счет включения одной из ламп оконечного каскада по схеме с общей сеткой. Цепочка $R_{15}C_{11}$, в анодной цепи этой лампы служит для подавления паразитных колебаний на высших звуковых частотах.

Блок питания ($У_4$) состоит из силового трансформатора, кремниевого выпрямителя КЦ401Б и сглаживающих фильтров. В блоке размещается также выключатель напряжения сети в металлическом экране.

Намоточные данные высокочастотных контуров, выходного и силового трансформаторов приведены в табл. 1 и 2.

Радиоспортсмены о своей технике

ФИЛЬТР ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ПОМЕХ ТЕЛЕВИДЕНИЮ

На коллективной радиостанции третьей категории (UK5MAQ) Антрацитовской станции юных техников в течение двух лет применяется фильтр нижних частот, схема которого показана на рис. 1, а конструкция — на рис. 2.

В городе ведется прием трех телецентров: Ростова (I канал), Ворошиловграда (II канал) и Донецка (III канал). При применении фильтра помехи отсутствуют на всех каналах.

Катушки фильтра — бескаркасные, выполнены из провода ПЭЛ 1,3 *мм* и содержат: L_1 — 5,5, L_2 и L_3 — по 4,5, L_4 — 7,5, L_5 — 5,25, L_6 — 5,5 витков. Диаметр и длина намотки — по 14 *мм*. Конденсаторы — керамические, типа КТК или КДК.

Рис. 1

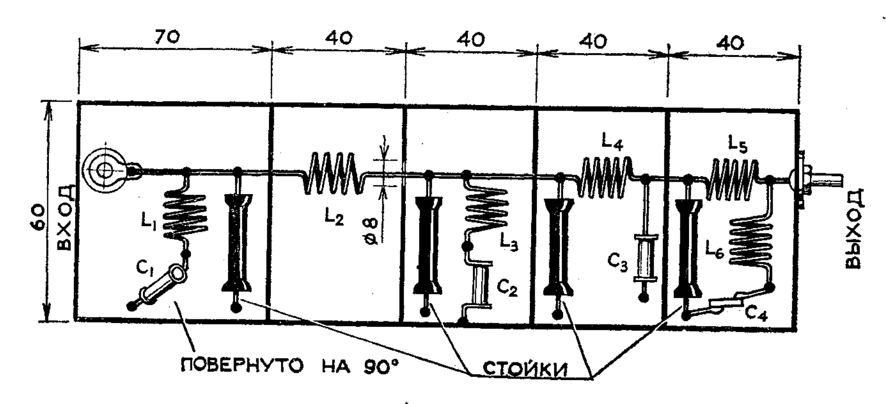


Рис. 2

Фильтр заключен в прямоугольную коробку из белой жести с четырьмя перегородками. Его монтаж выполнен на четырех стойках, в качестве которых использованы резисторы ВС-0,5 со счищенным проводящим слоем. Стойки и нижние (по схеме) выводы конденсаторов припаяны непосредственно к коробке.

Согласование фильтра с 75-омным коаксиальным кабелем — достаточно хорошее (КСВ не более 1,2).

Г. БУТОРИН (RB5MDX)
г. Антрацит Ворошиловградской обл.

ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РАДИОКОМПЛЕКСА ВОЛНУЕТ МНОГИХ ЧИТАТЕЛЕЙ НАШЕГО ЖУРНАЛА. ОБ ЭТОМ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ДЕСЯТКИ ПИСЕМ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ, ПОСТУПИВШИХ В РЕДАКЦИЮ С МОМЕНТА ОБЪЯВЛЕНИЯ КОНКУРСА «РАДИО-ЮБИЛЕЙНЫЙ».

РАДИОКОМПЛЕКС, ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ, ПОЛУЧИЛ НА КОНКУРСЕ ВТОРУЮ ПРЕМИЮ. ВСЕ ВХОДЯЩИЕ В НЕГО РАДИОУСТРОЙСТВА ВЫПОЛНЕНЫ НА ОБЫЧНЫХ ЛАМПАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННЫХ РАДИОДЕТАЛЕЙ, ЧТО ДЕЛАЕТ ЕГО ДОСТУПНЫМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ СРЕДНЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ.

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА МЫ ПРЕДПОЛАГАЕМ ДАТЬ В ТРЕХ НОМЕРАХ ЖУРНАЛА «РАДИО». В ЭТОМ НОМЕРЕ ПУБЛИКУЕТСЯ ОПИСАНИЕ АМ И ЧМ ПРИЕМНИКОВ.

К СОЖАЛЕНИЮ, ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ РАДИОКОМПЛЕКСА НЕ ОТВЕЧАЕТ СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ, ПОЭТОМУ РЕКОМЕНДУЕМ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ, ИСПОЛЬЗУЯ ОПЫТ ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЛУЧШИХ ОБРАЗЦОВ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ, ПОЙТИ ПО ПУТИ СОЗДАНИЯ ИНОГО, БОЛЕЕ СОВЕРШЕННОГО ВНЕШНЕГО ОФОРМЛЕНИЯ.

РАДИОКОМПЛЕКС

С. ВОРОБЬЕВ

В состав радиокомплекса (см. 3-ю стр. обложки) входят: радиоприемник для приема передач радиостанций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных, средних и коротких волн, приемник для приема монофонических и стереофонических передач радиостанций с частотной модуляцией в УКВ диапазоне, четырехскоростное электропроигрывающее устройство для воспроизведения записи монофонических и стереофонических грампластинок с блоком коррекции частотных характеристик, магнитофон, телевизионный приемник, двухканальный стереофонический усилитель НЧ, блок реверберации, акустическая система и блок питания

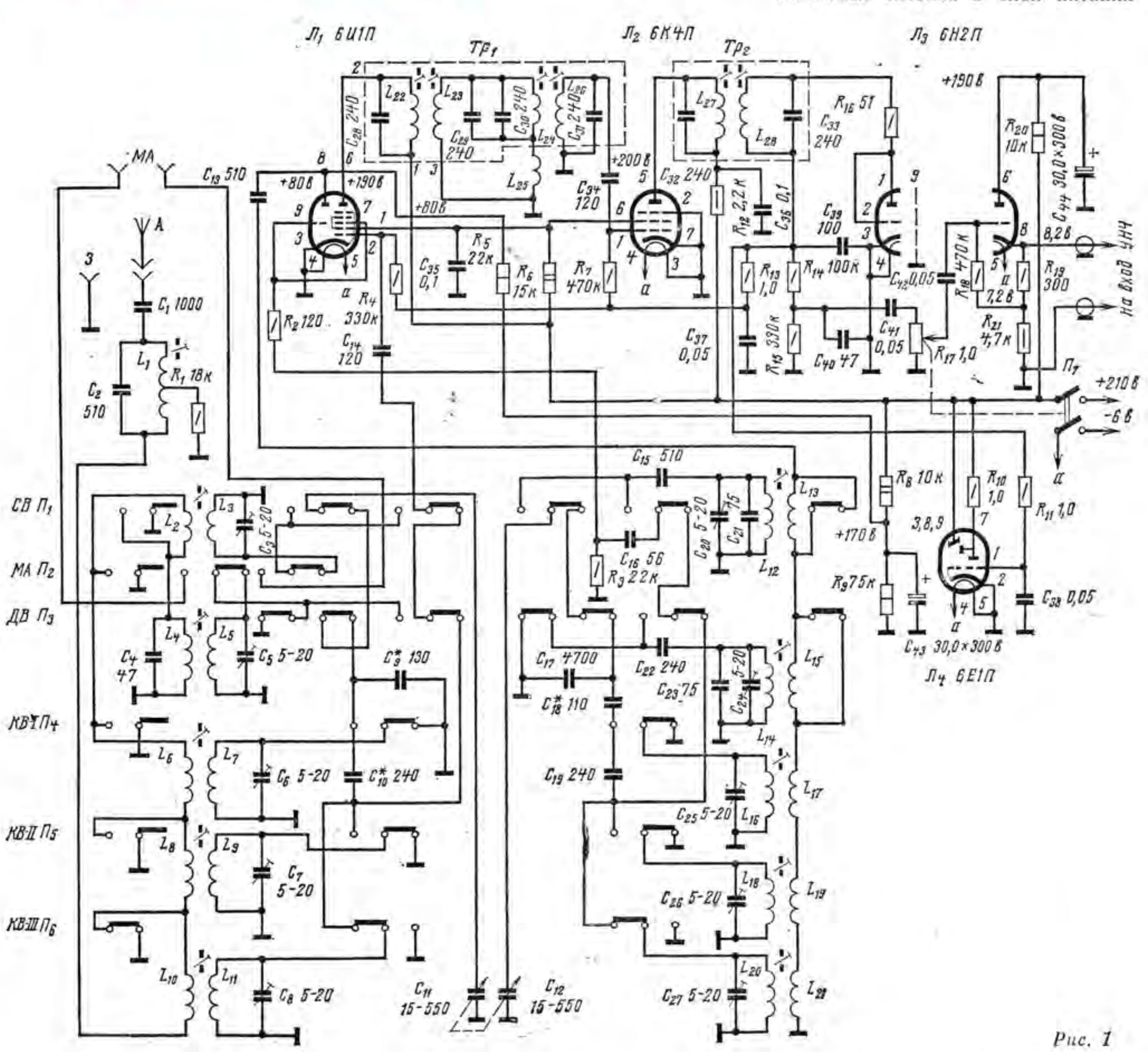


Рис. 1

всего радиокомплекса, кроме телевизора и магнитофона.

В случае необходимости на вход усилителя НЧ радиокомплекса могут быть подключены: радиотрансляционная линия, два микрофона и два электромузыкальных инструмента. Это позволяет использовать комплекс для озвучивания залов. Блок реверберации может работать с любым входящим в радиокомплекс устройством.

АМ радиоприемник. Принципиальная схема приемника, предназначенного для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн, приведена на рис. 1. Приемник выполнен на базе унифицированных блоков КСДВ и ПЧ от радиолы «Латвия» (лампы $Л_1$, $Л_2$). По своим параметрам он соответствует ГОСТу 5651—64, установленному для промышленной радиоприемной аппаратуры II класса. Функции детектора выполняет левая (по схеме) половина лампы $Л_3$, управляющая сетка которой соединена с анодом. Вторая половина этой лампы используется в качестве катодного повторителя, с нагрузки которого сигнал по экранированному кабелю поступает на переключатель рода работ усилителя НЧ радиокомплекса. Переменным резистором R_{17} регулируют громкость. Индикатор настройки выполнен на лампе $Л_4$.

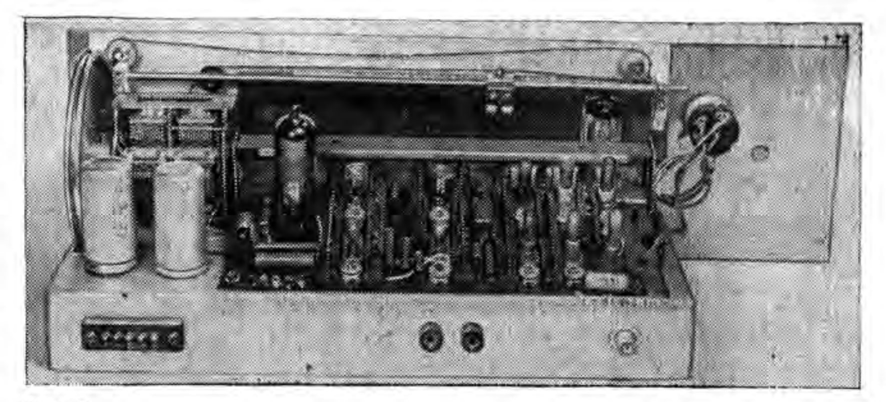


Рис. 2

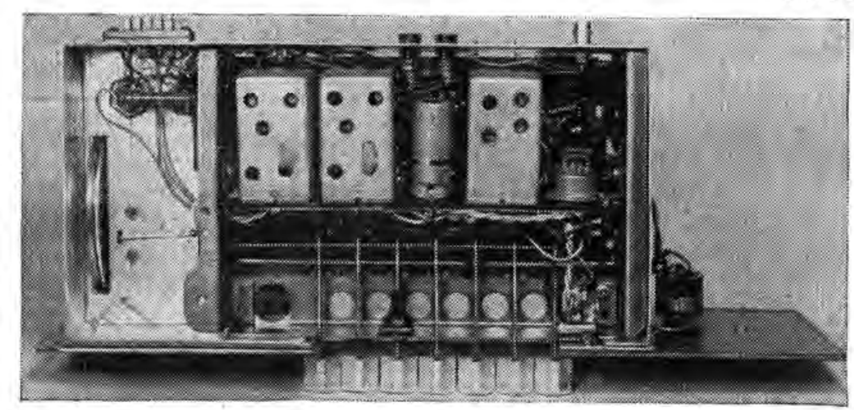
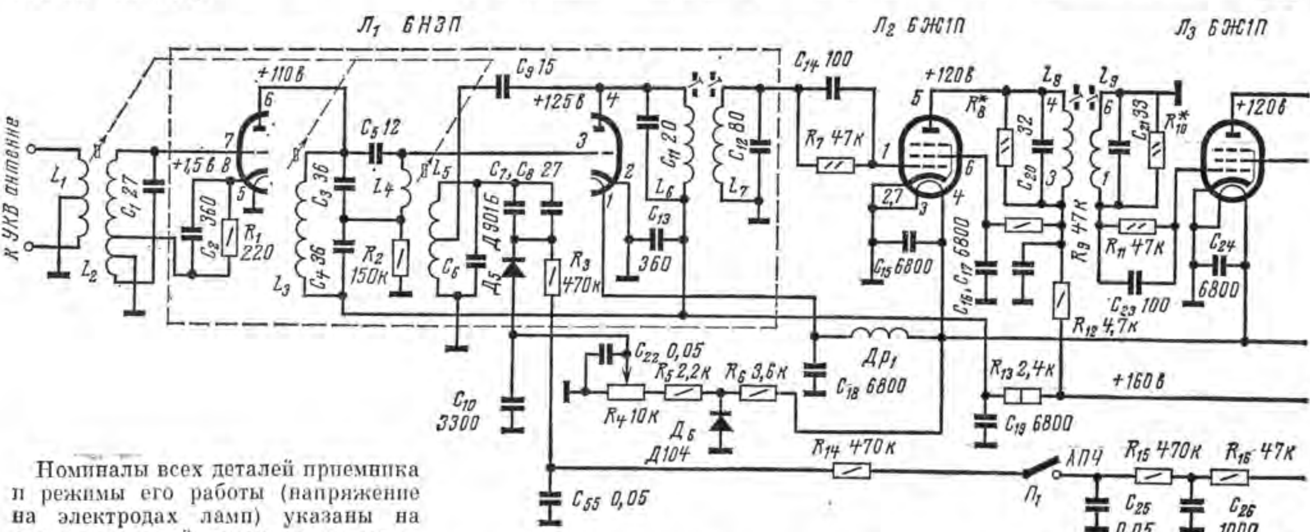


Рис. 3



Номиналы всех деталей приемника и режимы его работы (напряжение на электродах ламп) указаны на принципиальной схеме, а намоточные данные контурных катушек приведены в табл. 1.

Расположение деталей на шасси приемника показано на рис. 2 и 3. Размеры Г-образного шасси приемника 445×130 *мм* (передняя панель) и 320×160×40 *мм* (коробка). Передняя панель выполнена из дюралюминия толщиной 1,5—2 *мм*, фанерована и покрыта светлым лаком. Размер окна шкалы приемника 190××40 *мм*. Сама шкала изготовлена весьма просто: на черном фоне по всей длине перемещения указателя настройки белой краской нанесено одиннадцать цифр от 0 до 10. Можно, конечно, использовать и готовую шкалу, например от приемника ВЭФ-12.

УКВ-ЧМ ПРИЕМНИК. Принципиальная схема УКВ-ЧМ приемника приведена на рис. 4. В приемнике применен унифицированный УКВ блок УКВ-И, выполняющий функции усилителя ВЧ (левая половина двойного триода $Л_1$) и преобразователя частоты (правая половина триода $Л_1$). Усилитель ПЧ трехкаскадный. Он собран на лампах $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$. Дискриминатор выполнен по схеме дробного детектора на двух полупроводниковых диодах $Д_1$ и $Д_2$. Стереодекодер собран на двойном

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*
L_1	40×4	ЛЭВ 5×0,06	230
L_2	200+200+ +200	ПЭВ-1 0,09	1100±100
L_3	85×2	ЛЭВ 5×0,06	220
L_4	400×3	ПЭВ-1 0,09	10300± ±1000
L_5	300×2	ПЭВ-1 0,09	2800
L_6	40	ПЭЛ 0,12	10,0±1,5
L_7	17	ПЭЛШО 0,27	2,9
L_8	40	ПЭЛ 0,12	10,0±1,5
L_9	12	ПЭЛБО 0,38	1,5
L_{10}	25	ПЭЛ 0,12	5,5±1,5
L_{11}	5,5	ПЭЛБО 0,55	0,6±0,15
L_{12}	34×3	ПЭВ-1 0,12	100
L_{13}	25	ПЭВ-1 0,12	12,5±1,5
L_{14}	55×3	ПЭВ-1 0,12	250
L_{15}	45	ПЭВ-1 0,12	40±4
L_{16}	15	ПЭЛШО 0,27	2,5
L_{17}	8	ПЭЛ 0,12	1,15±0,15
L_{18}	11	ПЭЛБО 0,38	1,5
L_{19}	6	ПЭЛ 0,12	0,8±0,15
L_{20}	5	ПЭЛБО 0,55	0,5±0,1
L_{21}	4	ПЭЛ 0,12	0,5±0,1
L_{22}	183	ЛЭВ 5×0,06	455
L_{23}	191	ЛЭВ 5×0,06	485
L_{24}	191	ЛЭВ 5×0,06	485
L_{25}	1	ПЭВ-1 0,12	—
L_{26}	183	ЛЭВ 5×0,06	455
L_{27}	191	ЛЭВ 5×0,06	485
L_{28}	183	ЛЭВ 5×0,06	455

триоде $Л_5$ и двух полупроводниковых диодах $Д_3$ и $Д_4$. Индикатором настройки приемника является лампа

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Сердечник
L_1	4	ПЭЛ 0,31	—	—
L_2	7	ПЛМ 0,8	—	латунный
L_3	7	ПЛМ 0,8	—	»
L_4	2	ПЭЛ 0,31	—	—
L_5	7	ПЛМ 0,8	—	латунный
L_6	35	ПЭЛ 0,15	23±1,5	—
L_7	22	ПЭЛ 0,18	8±0,8	—
L_8	52	ПЭЛ 0,15	—	СЦР-1
L_9	52	ПЭЛ 0,15	—	то же
L_{10}	52	ПЭЛ 0,15	—	»
L_{11}	52	ПЭЛ 0,15	—	»
L_{12}	50	ПЭЛШКО 0,12	—	»
L_{13}	19×2	ПЭЛШКО 0,12	—	»
L_{14}	10,5	ПЭЛШКО 0,12	—	»
$Др_1$	25	ПЭВ-2 0,62	—	карбонильное железо Ø=10 *мм*, *l*=25 *мм*

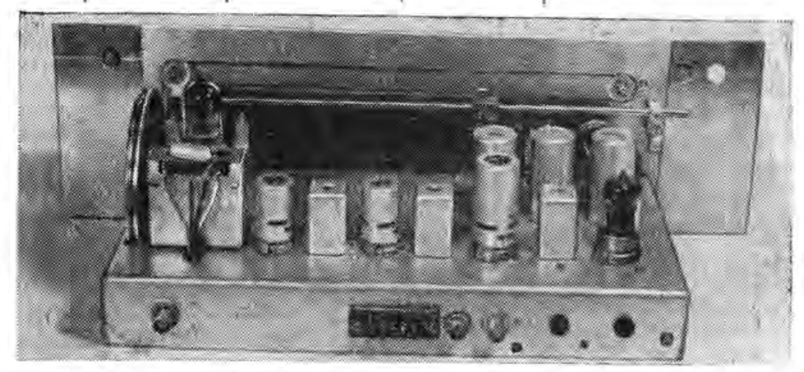


Рис. 5

Рис. 4. Сопротивления резисторов R_8, R_{10}, R_{17}, R_{19} подбираются при настройке приемника в пределах от 15 до 100 ком. Резистор R_{44} сопротивлением 11 ком.

$Л_6$. Выходной монофонический сигнал снимается с нагрузки катодного повторителя, выполненного на триодной части лампы $Л_4$, и по экранированному кабелю подается на переключатель $П_2$ «*Моно-стерео*» приемника, а затем — на переключатель рода работ усилителя НЧ радиокомплекса. Стереофонический сигнал снимается с нагрузочных резисторов стереодекодера R_{46} и R_{47} и через переключатель $П_2$ приемника подается на входы правого и левого каналов усилителя НЧ радиокомплекса. В схеме автоматической подстройки частоты используется варикап $Д_5$. Управляющее напряжение на него подается через трехзвенный *RC* фильтр и выключатель цепи автопод-

стройки частоты $П_1$. Опорное начальное напряжение на варикапе устанавливается с помощью переменного резистора R_4, на который оно поступает со стабилизирующего кремниевого диода $Д_6$, подключенного через резистор R_6 к накальной цепи ламп приемника. Напряжение стабилизации на диоде $Д_6$ колеблется в пределах 1,2—1,5 *в*.

Данные всех деталей УКВ-ЧМ приемника и режимы его работы указаны на принципиальной схеме. Катушки фильтров промежуточной частоты L_8—L_{11} и L_{12}—L_{14} использованы от трактов усиления ПЧ звукового сопровождения телевизора «Рубин», «Темп» и других. Намоточные данные контурных катушек приведены в табл. 2.

Приемник перекрывает диапазон частот в пределах 63,5—74,0 *Мгц* при средней чувствительности по всему диапазону не хуже 10—15 *мкв*.

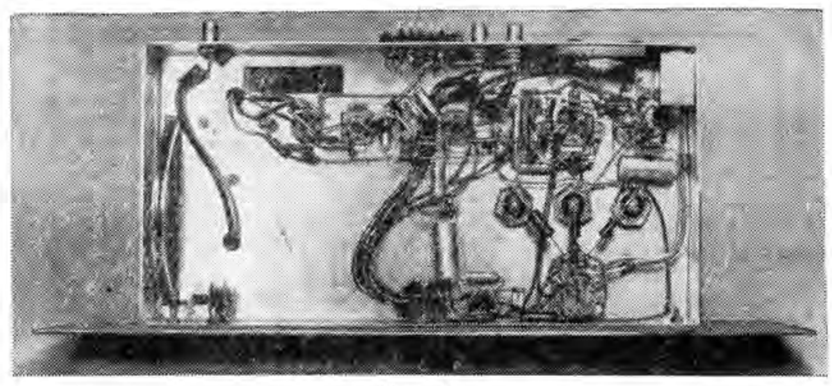


Рис. 6

Ширина полосы пропускания 150—160 *кгц*. Ослабление сигнала зеркального канала не менее — 26 *дб*.

Вид со стороны монтажа УКВ-ЧМ приемника показан на рис. 5 и 6. Г-образное шасси приемника имеет размеры 445×130 *мм* (передняя панель) и 320×160×40 *мм* (коробка). Размер окна шкалы 190×40 *мм*. Шкала выполнена так же, как и в АМ приемнике. Передняя панель фанерована и покрыта лаком.

ПРИМЕНЕНИЕ ВАРИСТОРОВ

Канд. техн. наук А. КАРАЧЕНЦЕВ, инж. Ю. ПОТАШЕВ, инж. В. СПЕВАК

Среди современных приборов и компонентов радиоаппаратуры варисторы занимают важное место. Они используются в различных отраслях радиотехники и электроники, успешно конкурируя в некоторых случаях с лампами и транзисторами, а иногда являясь незаменимыми приборами для решения некоторых специфических задач: защиты от перенапряжений и искрообразования в коммутирующих цепях, параметрической и компенсационной стабилизации, формирования напряжений сложной формы. На основе варисторов конструируются функциональные преобразователи, детекторы и модуляторы, разнообразные схемы автоматического управления и регулирования. Применение варисторов позволяет не только повысить качественные показатели аппаратуры, улучшить надежность и стабильность ее работы, но и обеспечить уменьшение потребления электроэнергии, сократить габариты и стоимость изделий.

Простейшим примером использования варистора является применение его в качестве параметрического стабилизатора напряжения. Принцип работы такого стабилизатора основан на том, что динамическое падение напряжения при общих изменениях режима работы аппаратуры оказывается бо́льшим на линейных элементах, чем на нелинейных (в силу меньшего динамического сопротивления последних). Это приводит к непропорциональному изменению напряжения на варисторе и нагрузке при изменении напряжения на входе устройства или тока нагрузки. Наиболее простая и широко распространенная схема стабилизатора, обеспечивающего коэффициент стабилизации по напряжению до 3—4 и по току нагрузки — до 10, приведена на рис. 1.

Элементы схемы можно рассчитать графическим методом, используя вольтамперные характеристики, изображенные на том же рисунке. Прямая *аб*, исходящая из ординаты $U = U_{вых}$ и параллельная оси абсцисс, пересекает вольтамперные характеристики варисторов. Выбирается тот тип варистора, у которого ток при этом напряжении максимален, а рассеиваемая на нем мощность не превышает $P_{ном}$ (точка *б*). Из точки *в* под углом φ, тангенс которого равен $R_н$, проводят прямую до пересечения с прямой *аб* (точка *г*). Через точку *г*

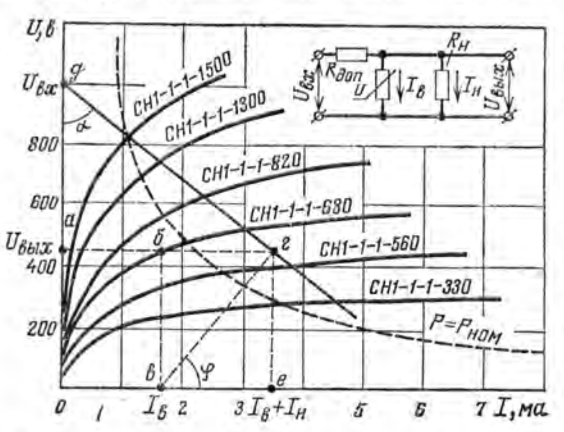


Рис. 1. Графический способ определения параметров варисторной схемы стабилизации.

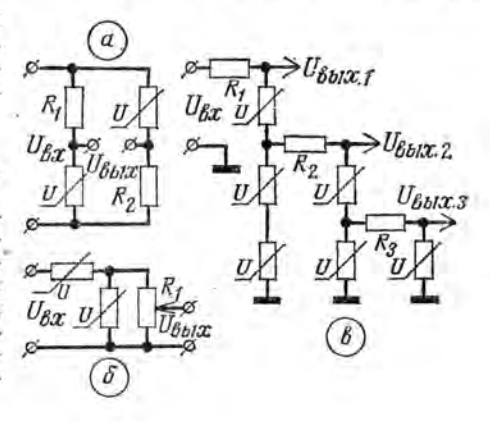


Рис. 2. Варианты построения варисторных схем параметрической стабилизации: а — мостовая схема; б — простой делитель напряжения; в — делитель высоковольтного напряжения.

проводят прямую так, чтобы котангенс угла между ней и осью ординат был равен $R_{доп}$.

На рис. 2 изображены другие типы стабилизаторов. Стабилизатор, построенный по мостовому принципу (рис. 2, *а*), обладает сравнительно высокими стабилизирующими свойствами, однако его недостатками являются не вполне удовлетворительные нагрузочные характеристики и необходимость полного разделения входных и выходных цепей. Эффективную стабилизацию выходного напряжения, но только при изменении тока нагрузки, осуществляет другой тип стабилизатора, представленный на рис. 2, *б*. Низкое внутреннее динамическое сопротивление позволяет использовать его в качестве экономичного делителя напряжения.

Качество стабилизации можно улучшить, применив последовательное соединение элементарных цепочек стабилизации или их комбинированное включение. По схеме, приведенной на рис. 2, *в*, часто выполняют делители высоковольтных напряжений, когда необходимо обеспечить высокий уровень стабилизации выходного напряжения как по входному напряжению, так и по току нагрузки.

В ряде случаев варистор можно использовать в качестве нелинейной балластной нагрузки, подключенной непосредственно к источнику напряжения. Этот принцип стабилизации, в сочетании с симметричностью вольтамперной характеристики прибора, можно использовать, в частности, для стабилизации амплитуды переменных напряжений.

Коммутирование электрических цепей, находящихся под нагрузкой, нередко сопровождается перенапряжением на коммутирующих электродах, возникновением искрового разряда и связанной с ним эррозией контактов. Ликвидация перенапряжений желательна не только как средство, увеличивающее надежность и снижающее требования к электропрочности деталей, но и как способ борьбы с радиопомехами, особенно в устройствах непрерывной коммутации (коллекторные машины, АТС, бытовая техника и т. д.). Наиболее эффективным средством борьбы с искрообразованием является включение параллельно индуктивному сопротивлению или коммутируемым контактам варисторов. С ростом напряжения, сопротивление варисторов резко снижается, шунтируя источник перенапряжения; при этом избыточная энергия поглощается варистором.

Аналогичная по существу задача ограничения импульсного напряжения возникает также и в электронных устройствах. Так, например, для защиты ТВК в телевизорах от им-

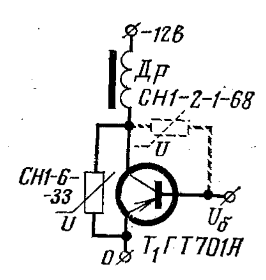


Рис. 3. Способ защиты мощных коммутирующих транзисторов от пробоя с помощью варисторов (пунктиром показан второй способ включения варистора).

пульса перенапряжения, способного развиться в момент обратного хода луча развертки, параллельно первичной обмотке включают варистор. Критичные к перегрузкам полупроводниковые приборы (диоды, мощные транзисторы, стабилизаторы) также целесообразно блокировать варисторами (рис. 3); при этом повышается надежность работы устройства в целом.

Для импульсной, аналоговой и телевизионной техники весьма актуальной является задача формирования напряжений сложной формы. Она включает в себя как решение вопросов целенаправленного искажения переменного напряжения, так и обратную задачу — линеаризацию напряжений в нелинейных цепях, в том числе и улучшение фронтов импульсного напряжения.

Практический интерес представляют схемы включения варисторов, позволяющие получить параболические и другие виды искажений линейного пилообразного напряжения

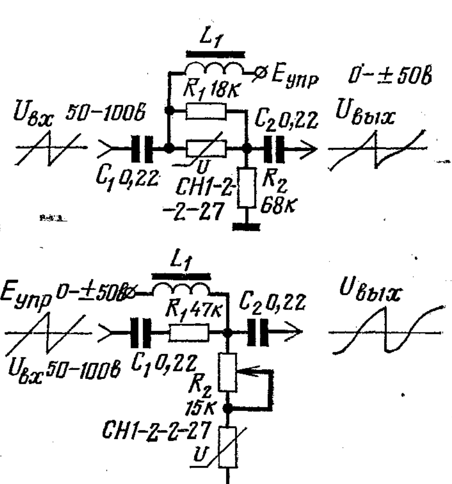


Рис. 4. Схемы формирования колебательных напряжений.

(рис. 4). Характер и степень искажения определяются соотношениями между параметрами варистора, амплитудой входного напряжения, а также величиной и знаком управляющего напряжения $E_{упр}$.

С помощью корректирующих резисторов R_1 и R_2 и включения конденсаторов удается получить переменные напряжения заданной формы (*S*-образные, выпукло-вогнутые параболические, тангенциальные и т. д.). Варисторные схемы формирования могут найти применение в системах сведения лучей в цветном телевидении, а также для коррекции искажений растра широкоугольных кинескопов и сеточных кинескопов с плоским экраном.

Возможно применение варисторов для уменьшения нелинейных искажений путем включения в анодную нагрузку усилителя. В многокаскадных усилителях с непосредственной связью варисторы могут служить элементами связи между каскадами.

Используя варисторы, удается создать усилители с логарифмической амплитудной характеристикой в динамическом диапазоне порядка 20 *дб* (рис. 5). Они могут применяться в измерительной технике, радиолокации и т. д.

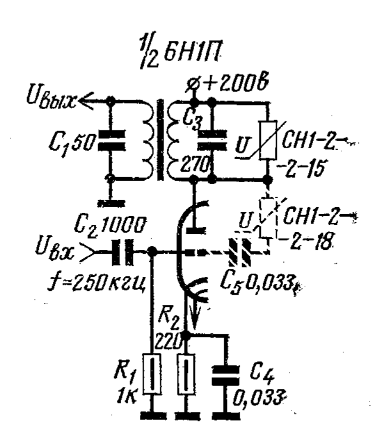


Рис. 5. Схема усилителя с логарифмической зависимостью входного и выходного напряжений (пунктиром показан второй способ включения варистора).

Следует указать, что при включении варисторов исходное синусоидальное напряжение всегда будет искажено. Это явление может быть использовано для получения гармоник входного сигнала. При достаточно высоких значениях коэффициента нелинейности и амплитуды сигнала возможно использовать гармоники до 5-го порядка.

Очевидно, что вследствие нелинейных явлений переходные процессы в цепях с реактивными элементами и варисторами будут иметь ряд специфических особенностей. Например, время заряда (разряда) конденсатора через варистор будет зависеть от напряжения в силу изменения величины постоянной времени. Это приводит, в частности, к тому, что импульсное напряжение П-образной формы, подаваемое на вход устройства, схема которого изображена на рис. 6, будет детектироваться. Величина напряжения на выходе прямо пропорциональна амплитуде

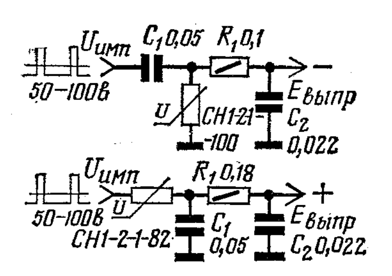


Рис. 6. Выпрямительные схемы на варисторах.

импульсного напряжения и не зависит (в некоторых пределах) от классификационного напряжения варистора.

Симметричное нелинейное сопротивление, используемое в качестве детектора, обладает, с точки зрения устойчивости к шумам и помехам, очень важным свойством: оно подавляет симметричные сигналы. Это обстоятельство существенно расширяет возможности его применения для селективного амплитудного детектирования, а также в цепях обратной связи устройств автоматики и регулирования.

Нелинейность вольтамперной характеристики варисторов позволяет широко использовать их для амплитудной и фазовой модуляции, фазочувствительного детектирования, в избирательных фильтрах низких частот и др. Так в синусоидальных RC генераторах и избирательных усилителях целесообразно применять частотные фильтры с электрическим управлением балансной частоты, осуществляемым включением в плечи RC фильтра варисторов. Простейшая схема такого фильтра представлена на рис. 7. Частотно-селективные устройства на варисторах компактны, просты в настройке и надежны в работе. Их диапазон частот достигает несколько десятков килогерц, напряжений — от 5 до 150 *в*.

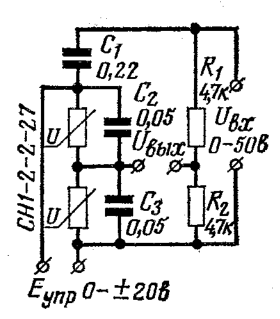


Рис. 7. Частотно-селективная схема на варисторах.

Важным направлением применения варисторов является использование их в различных функциональных преобразователях в счетно-решающих устройствах и измерительной технике. Путем последовательно-параллельного включения с варистором линейных резисторов можно получить необходимый вид функциональной зависимости между напряжением и током, а при использовании операционных усилителей — также и между входным и выходным напряжениями.

Применение варисторов в измерительных приборах постоянного и переменного тока позволяет видоизменять шкалу с целью повышения точности измерений и одновременно надежно защищает прибор от перегрузок.

Одним из наиболее перспективных направлений применения варисторов является использование их в различных устройствах автоматического регулирования. Например, для компенсационной стабилизации высоковольтного напряжения питания цветных кинескопов варисторы используются в качестве «опоры» (рис. 8). В настоящее время варисторы типа СН1-8 на диапазон рабочих напряжений до десятков киловольт являются единственными полупроводниковыми элементами, которые могут быть использованы в схемах высоковольтной компенсационной стабилизации. Применение варисторов в данном случае оказывается экономически и технически более эффективным, чем использование резисторных или балластных ламповых схем.

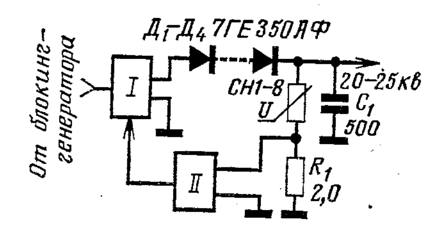


Рис. 8. Схема компенсационного стабилизатора напряжения: I — выходной каскад генератора импульсного напряжения; II — усилитель в цепи обратной связи.

В ряде случаев возникает необходимость сдвинуть вольтамперную характеристику варистора по оси напряжений. Для этого используется последовательное соединение варисторов и полупроводниковых приборов (стабилитронов, диодов, управляемых вентилей и т. п.). Подобные комбинации позволяют автоматически регулировать величину напряжения «включения» варистора, что важно, например, для систем АРУ. При этом крутизна характеристики у них оказывается больше, чем у варисторов с подобной вольтамперной характеристикой.

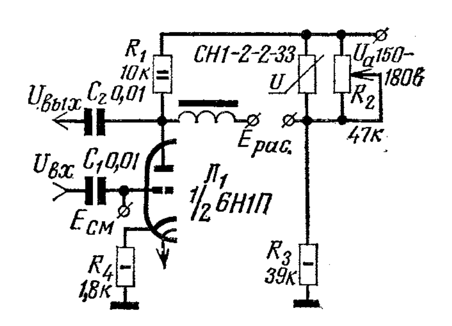


Рис. 9. Схема индикации изменения режима работы лампы.

В заключение следует указать, что многие схемы автоматического регулирования строятся по принципу сбалансированных мостов, в которых варистор играет роль элемента, соответствующего линейному или нелинейному элементу другого плеча моста (лампы, транзистора и т. д.) (рис. 9). Напряжение рассогласования $E_{рас}$, появляющееся в диагонали моста при изменении режима работы лампы, является сигналом «ошибки». Этот сигнал можно использовать для управления режимом работы соответствующих узлов, противодействующих дестабилизации. Такие схемы находят применение для автоподстройки частоты гетеродина в телевизионных приемниках, в радиолокации и т. д.

Из изложенного видно, что варисторы могут эффективно решать широкий класс задач современной радиоэлектроники. Кратко описанные здесь различные по своему функциональному назначению схемы далеко не исчерпывают всех возможностей применения этих простых и надежных приборов в современной электронике и электротехнике.

ИНДИКАТОР РАБОТЫ МЕХАНИЗМА МАГНИТОФОНА

В портативных магнитофонах применяются электродвигатели постоянного тока с центробежными регуляторами скорости вращения (ЦР), которые включаются через различные транзисторные устройства для стабилизации скорости вращения (см. «Радио», 1969, № 7, стр. 38 и 1970, № 9, стр. 37).

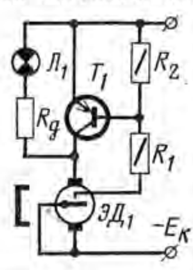
В этих устройствах, при всем их разнообразии, обязательно имеется транзистор T_1 (см. рисунок), который включен последовательно с якорем электродвигателя. При изменении нагрузки на валу электродвигателя или снижении напряжения питающих батарей этот транзистор изменяет свое сопротивление и поддерживает на якоре напряжение, необходимое для сохранения постоянства скорости вращения. Избыток напряжения падает на проходном транзисторе. При нормальной работе электродвигателя сопротивление эмиттер-коллектор транзистора достаточно велико. Если параллельно этому переходу включить маломощную лампочку накаливания, она будет гореть.

Эта лампочка может служить индикатором нормальной работы механизма магнитофона, так как при снижении напряжения на транзисторе сверх нормы, когда скорость вращения электродвигателя падает ниже номинальной, она гаснет, сигнализируя о срыве стабилизации скорости и нарушении нормальной работы магнитофона. Подобная сигнализация особенно полезна в тех магнитофонах, где нет возможности прослушивания фонограмм в процессе записи.

По яркости свечения лампочки можно судить о запасе напряжения на электродвигателе (то-есть о степени разряда батарей), о равномерности хода и перегрузке лентопротяжного механизма, о качестве работы контактов ЦР.

Если механизм неисправен (плохо работают фрикционы, деформировались во время хранения резиновые ролики или приводной пассик), лампочка мигает в такт с частотой вращения неисправного узла. При перегрузке электродвигателя из-за отсутствия смазки или загрязнения лентопротяжного механизма лампочка горит тусклым светом или гаснет.

Если контактирование в регуляторе электродвигателя становится неустойчивым, лампочка начинает мигать с неопределенной частотой. Здесь следует иметь в виду, что разрыв цепи регулятора, имеющего нормально замкнутые контакты, приводит к излишне большому повышению напряжения на лампочке, и при заторможенном электродвигателе она может перегореть. В регуляторах с нормально разомкнутыми контактами такой опасности нет.



Лампочка накаливания, включенная параллельно проходному транзистору, способствует стабилизации скорости, так как сопротивление ее нити непостоянно и меняется в зависимости от приложенного напряжения: при повышенном напряжении источника питания, когда проходной транзистор большую часть рабочего цикла закрыт — сопротивление нити лампочки максимально, а при пониженном напряжении, когда большую часть цикла он открыт — сопротивление нити минимально.

Введение лампочки не увеличивает потребления тока от источников питания, так как энергия, которая расходуется на нагревание ее нити, ранее рассеивалась транзистором.

Параметры лампочки (рабочее напряжение и ток) должны быть подобраны так, чтобы она загоралась при напряжении, имеющемся на проходном транзисторе, и сопротивление ее раскаленной нити было бы достаточно большим для обеспечения нормальной стабилизации скорости электродвигателя при работе с минимальной нагрузкой и максимальном напряжении источника питания. Кроме того, рабочее напряжение, на которое рассчитана лампочка, должно быть не меньше, чем напряжение на проходном транзисторе.

Для электродвигателей ДКС-16, 4ДКС-8, 3ДПРС и ДКМ-1М хорошие результаты получаются при использовании коммутаторной лампочки типа КМ-1 (6 *в*, 0,065 *а*), миниатюрной мотоциклетной лампочки подсветки диаметром 7 *мм* и длиной 19 *мм* (6 *в*, 1,2 *вт*) и др., рассчитанных на напряжение 3—6 *в* и ток 0,05—0,15 *а*.

Если рабочее напряжение лампочки мало, можно соединить две лампочки последовательно или, в крайнем случае, включить вместо второй лампочки проволочный резистор $R_д$.

Проверка пригодности лампочки производится опытным путем. Лампочку включают между эмиттером и коллектором проходного транзистора вместо шунтирующего резистора и подключают к магнитофону свежие батареи. Лампочка должна гореть ярко, а скорость электродвигателя — остаться в пределах нормы. Затем электродвигатель постепенно притормаживают, при этом лампочка должна гаснуть, в противном случае нужно уменьшить сопротивление резистора R_1.

В магнитофоне лампочку размещают в удобном для наблюдения месте. Следует иметь в виду, что монтажные провода и сама лампочка могут явиться источником электромагнитных помех, поэтому их необходимо тщательно экранировать, как и все остальные элементы транзисторного стабилизатора.

М. ОНАЦЕВИЧ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ МЕЛОДИИ

Прибор позволяет запрограммировать короткую одноголосую мелодию с последующим периодическим ее воспроизведением в виде позывных.

Датчик (см. рисунок) состоит из генератора тона, собранного по распространенной схеме мультивибратора на транзисторах T_1 и T_2, и буферного каскада, выполненного на транзисторе T_3. Высота тона генератора определяется сопротивлениями резисторов R_5, R_8 — R_{34}, включенными в цепь эмиттера транзистора T_1. Они подобраны таким образом, что при включении каждого резистора высота звука уменьшается на 1/2 тона. Потенциометром R_2 производится плавная подстройка генератора в пределах 3/4 октавы. Тумблер $П_1$ подключает конденсатор C_2 параллельно C_1, что понижает частоту генератора на октаву. Такой предел изменения частоты генератора обеспечивает возможность выбора программируемой мелодии в любой тональности.

К каждому резистору R_8 — R_{34} подключены контактные стержни *в* координатного переключателя тона. Стержни *д* соединены с контактами *а* кольцевого переключателя. На стержни *д* надеты ползунки *б*, при помощи которых к любому стержню *д*, а значит, к любому контакту *а*, можно подключить один из стержней *в* и получить желаемую высоту звука (ноту). Контакты *а*, в свою очередь, могут быть установлены по направлению радиуса (*3*, *4* и *36*) или по направлению кольца (*1*, *2*). Вращающийся ползунок *г* переключателя выбран по ширине таким, чтобы при переходе с контакта на контакт он мог обрывать цепь эмиттера транзистора T_1, если контакты *а* направлены по радиусу, или не обрывать ее, если контакты *а* направлены по кольцу.

Таким образом, устанавливая контакты *а* по радиусу или по кольцу, можно получить разные длительности звучания ноты. Если в той или иной мелодии самая меньшая длительность 1/8 ноты, то ее можно получить от одного контакта *а*, направленного по радиусу, 1/4 — от двух контактов, из которых первый будет направлен по кольцу, а второй за ним — по радиусу. Для получения половинной доли ноты — три контакта *а* должны быть направлены по кольцу, а четвертый по радиусу. Самый крайний *29* стержень *в* должен быть свободным (не подключенным к резистору) для установки на него ползунков *б* в момент паузы.

Принципиальная схема датчика. R_8 — 1 ком, R_9 — 1,2 ком, R_{10} — 1,5 ком, R_{11} — R_{16} — 1,8 ком, R_{17} — R_{20} — 2 ком, R_{21} — R_{26} — 3 ком, R_{27} — R_{31} — 3,9 ком, R_{32} — R_{34} — 5,1 ком. Сопротивление резистора R_5 указано для транзисторов T_1 — T_2 с коэффициентами усиления $B_{ст}$=30. При других значениях этого коэффициента сопротивление резистора R_5 следует подобрать для получения нужной высоты тона.

Темп звучания мелодии, а также период повторения, зависят от скорости вращения ползунка *г*. Поэтому желательно, чтобы скорость вращения ползунка можно было менять. Вполне удовлетворительные результаты обеспечивает и постоянная скорость 8 *об/мин*.

Контакты *а* изготовлены из медной проволоки диаметром 1,5 *мм*. Их вставляют в гнезда с пружинами, расположенными по кольцу (в виде гнезд ламповой панельки). Основание кольца лучше всего изготовить из органического стекла, так как пружины в этом случае можно крепить путем горячей запрессовки (паяльником). Необходимо предусмотреть у основания гнезд (сверху) канавки для предупреждения произвольного проворачивания контактов *а*.

Контактные стержни *в* изготовлены из такой же проволоки, как и контакты *а*. Стержни *д* должны быть изготовлены из упругой проволоки, например из биметаллической (сталь, покрытая медью). Эти стержни крепят пайкой к плоским пружинам, изготовленным из контактных пружин реле РПН, а пружины запрессовывают в основание из органического стекла. Второй конец стержня *д* должен заходить в направляющий вертикальный паз, чтобы исключить отклонение стержня по горизонтали. Для удобства набора мелодии необходимо все контакты *а* и стержни *д* на самом приборе пронумеровать, а стержни *в* обозначить нотными знаками.

И. ЧЕРЕДНИЧЕНКО
г. Светловодск Кировоградской обл.



РЕГУЛЯТОР ТЕМБРА ТРАНЗИСТОРНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ НЧ

Предлагаемый вниманию читателей регулятор тембра предназначен для глубокой регулировки уровня высших и низших частот в транзисторных усилителях НЧ. Регулятор состоит из потенциометра R_1, катушки индуктивности L_1 и конденсатора C_1 (см. рис. 1).

В правом (по схеме) положении движка потенциометра R_1 входной сигнал проходит через катушку индуктивности, представляющую большое сопротивление для

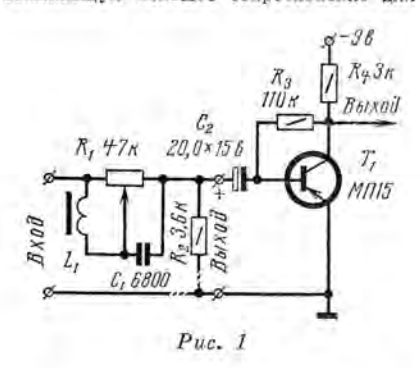


Рис. 1

высших звуковых частот и малое для низших. В этом положении регулятора амплитудно-частотная характеристика имеет завал на высших звуковых частотах (кривая *1* на рис. 2). В левом (по схеме) положении движка потенциометра R_1 входной сигнал проходит через конденсатор, представляющий большое сопротивление для низших частот и малое для высших. В этом случае амплитудно-частотная характеристика регулятора имеет завал в области низших звуковых частот (кривая *2* на рис. 2).

Отношение амплитуд сигналов на частотах 100 *гц*/10 *кгц* и 10 *кгц*/100 *гц* в соответствующих крайних положениях регулятора составляет 10. Такой резкий подъем низших и высших частот весьма желателен, поскольку звуковое давление акустических систем на этих частотах при постоянной величине электрического сигнала значительно ниже давления на средних звуковых частотах. В среднем положении движка потенциометра амплитуда постоянна на всех частотах и составляет 0,2 от величины входного сигнала (кривая *3* на рис. 2).

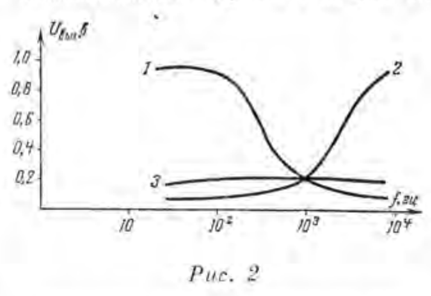


Рис. 2

Регулятор тембра рассчитан на низкоомный вход усилителя и может быть включен в разрыв базовой цепи транзисторов первых каскадов усилителя (рис. 1). Для достижения постоянства глубины регулировки при различных входных сопротивлениях усилителей выход регулятора тембра желательно зашунтировать резистором сопротивлением 3—5 *ком*. Катушка L_1 выполнена на пермаллоевом кольце размером 20×15×5 *мм* и содержит 800 витков провода ПЭЛШО 0,1, ее индуктивность — 160 *мгн*. Конденсатор C_1 — типа КЛС. Катушка L_1 и конденсатор C_1 вмонтированы в крышку потенциометра типа СП, которая установлена на крышке потенциометра R_1 и по бокам припаяна.

г. Запорожье

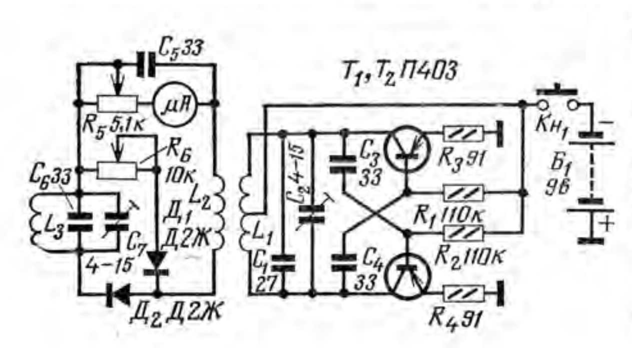
Н. ДРОБНИЦА

ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОМЕТР

Измерение диаметра медного обмоточного провода при помощи обычных механических микрометров неудобно по ряду причин, как то: длительность измерительного процесса, известная сложность отсчета показаний, невозможность измерения диаметра провода без изоляции. В электронном микрометре, разработанном и изготовленным в радиолаборатории Ленинградского Дворца пионеров имени А. А. Жданова Анатолием Князьковым, эти недостатки устранены. Принципиальная схема прибора приведена на рисунке.

Электронный микрометр состоит из генератора и измерительного устройства. Генератор собран по двухтактной схеме на транзисторах T_1 и T_2 и работает на частоте 15 *Мгц*. Напряжение генератора через высокочастотный трансформатор подается на измерительное устройство.

Во время положительных полупериодов ток протекает через диод $Д_2$, контур $L_3C_6C_7$, переменный резистор R_5 и микроамперметр, а во время отрицательных полупериодов — через диод $Д_1$, переменные резисторы R_6, R_5 и микроамперметр. Поворачивая движок R_6, можно уравнять токи, протекающие через микроамперметр в течение положительных и отрицательных полупериодов навстречу друг другу, и тогда он будет давать нулевые показания.



Катушка L_3 служит датчиком микроамперметра. Эта катушка, а также конденсаторы C_6 и C_7 образуют контур, резонансная частота которого несколько меньше частоты генератора. Чтобы измерить диаметр провода, его вводят внутрь L_3. Тогда индуктивность этой катушки, а следовательно, частота настройки контура $L_3C_6C_7$ и ток, протекающий по ветви $Д_2$—$L_3C_6C_7$— R_5— микроамперметр, изменяются и стрелка последнего отклонится от нуля. Отклонение стрелки будет пропорционально диаметру провода, введенного в катушку L_3.

Микрометр собран в металлическом футляре размерами 70×130×50 *мм*. В нем применен микроамперметр М494 с током полного отклонения 100 *мка*. Катушка L_1 намотана на полистироловом каркасе диаметром 10 *мм* в один слой, ширина намотки — 10 *мм*. Она содержит 21 виток провода ПЭЛ 0,31 с отводом от середины. Катушка L_2 размещена поверх L_1 и имеет 10 витков того же провода. Катушка L_3 выполнена на керамическом каркасе с внешним диаметром 4 *мм* и внутренним диаметром 2 *мм*. Она намотана в один слой (ширина намотки 10 *мм*) и содержит 42 витка провода ПЭЛ 0,2. Все детали микрометра смонтированы на гетинаксовой плате размерами 65×45 *мм*, которая прикреплена к лицевой панели прибора футляра перпендикулярно с таким расчетом, чтобы один из торцов каркаса катушки L_3 проходил в отверстие, сделанное в панели. Кроме этого, на лицевой панели находятся резистор R_6 — *«Установка нуля»* и кнопка $Кн_1$ — включатель прибора. Источник питания микрометра — батарея «Крона» — укреплен внутри футляра.

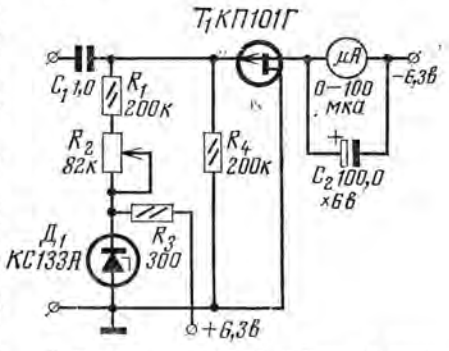
Налаживание прибора сводится к подбору емкостей конденсаторов C_2 и C_7 с таким расчетом, чтобы частота генератора была несколько выше резонансной частоты контура $L_3C_6C_7$ и установке стрелки микроамперметра на последнее деление шкалы при помощи резистора R_5. Шкалу микроамперметра градуируют непосредственно в долях *мм* при помощи эталонных отрезков медного голого провода, диаметры которых измерены механическим микрометром. Перед измерениями необходимо, нажав кнопку $Кн_1$, установить стрелку микроамперметра на нуль, вращая движок переменного резистора R_6. Далее вставляют отрезок провода, диаметр которого нужно измерить, в каркас катушки L_3, вновь нажимают $Кн_1$ и прочитывают показания микроамперметра. При данных катушки L_3, указанных в статье, можно измерять диаметры проводов от 0,2 *мм* до 1,6 *мм*.

Ленинград

Е. НОВИКОВ

КВАДРАТИЧНЫЙ ДЕТЕКТОР НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

В некоторых радиоизмерительных приборах применяют детекторы с квадратичной зависимостью выпрямленного тока от величины входного напряжения. Такой детектор можно собрать, использовав квадратичность характеристики передачи полевого транзистора (см. схему на рисунке).



Этот детектор хорошо работает в широком интервале рабочих температур и не требует сложной регулировки. Его частотная характеристика равномерна в диапазоне частот от 20 *гц* до 10 *Мгц*.

В. ГОРОШКО

г. Азов Ростовской обл.

ДИОДНАЯ ЗАЩИТА МИКРОАМПЕРМЕТРОВ

Г. ДАВЫДОВ

Чувствительные микроамперметры постоянного тока, установленные в промышленных измерительных приборах, часто защищают от опасных перегрузок, шунтируя их полупроводниковыми диодами. Однако этот простой и надежный способ защиты в любительской практике применяется незаслуженно редко.

Работа такой защиты основана на принципе различного изменения тока в зависимости от напряжения, приложенного к параллельно соединенным диоду и микроамперметру. Ток в цепи диода меняется по экспоненте, а в цепи микроамперметра — линейно (рис. 1). В результате этого при перегрузке через шунтирующий диод протекает большая

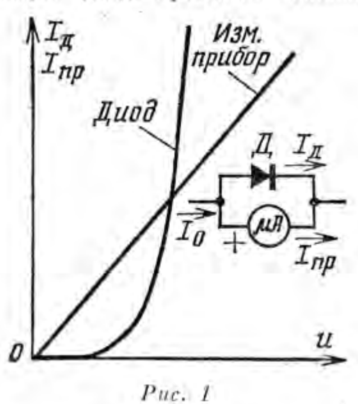


Рис. 1

доля общего тока. Микроамперметр также будет несколько перегружен. Однако надо иметь в виду, что чувствительные приборы магнитоэлектрической системы выдерживают примерно десятикратную кратковременную и трехкратную длительную перегрузки. При нормальных измерениях через диод течет относительно небольшой ток, лишь незначительно влияющий на показания микроамперметра, установленного в том или ином приборе.

В зависимости от тока полного отклонения и сопротивления рамки этого микроамперметра, допустимого влияния диода на показания прибора и желаемой степени защиты могут быть применены как кремниевые, так и германиевые диоды (плоскостные и реже точечные) или их комбинации.

Сопротивления рамок, используемых в любительской практике микроамперметров на 50—1000 *мка*, равны примерно от 4000 до 50 *ом*, что соответствует падению напряжения от 0,2 до 0,05 *в* при отклонении стрелки на всю шкалу. Эти рабочие напряжения при нормальных измерениях ($U_{пр}$) или большие при перегрузках создают прямое смещение на диоде, которое определяет величину протекающего через него тока. На рис. 2 приведены снятые вольтамперные характеристики (прямая ветвь) некоторых германиевых и кремниевых диодов (плоскостных и точечных), а также отмечена зона рабочих напряжений ($U_{пр}$). Как видно из этого рисунка, для того, чтобы через кремниевый диод начал течь практически заметный ток, необходимо подать на него прямое смещение порядка 0,5—0,6 *в*. Дальнейшее увеличение напряжения приводит к резкому возрастанию тока, который достигает 1—10 *ма* при напряжениях 0,6—0,8 *в* и 10—100 *ма* при 0,8—1 *в*. У германиевых диодов эти величины токов будут достигнуты при прямом смещении 0,2—0,3 *в* и 0,3—0,5 *в* соответственно.

На рис. 3 показан график зависимости статических сопротивлений (прямая ветвь) от действующего напряжения германиевого (Д7Ж) и кремниевого (Д203) диодов ($R_{д1}$ и $R_{д2}$), здесь же нанесены значения сопротивления рамок микроамперметров — 3000 и 100 *ом* ($R_{пр1}$, $R_{пр2}$) и напряжение $U_{пр}$. Для обеспечения максимально возможной в данных условиях защиты микроамперметра и минимального влияния на его показания шунтирующего диода отношение $R_д/R_{пр}$ должно быть по возможности меньшим при перегрузках и большим при номинальных напряжениях ($U_{пр}$).

Как видно из графиков рис. 3,

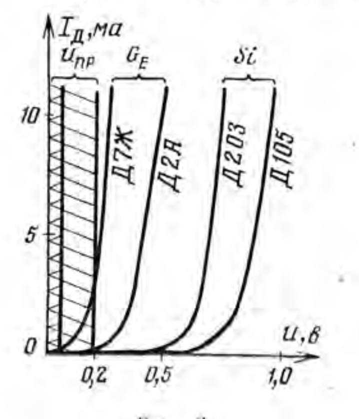


Рис. 2

германиевые диоды принципиально обеспечивают лучшую защиту, чем кремниевые (одинаковые отношения $R_д/R_{пр}$ при перегрузках у них наступают значительно раньше, чем у кремниевых диодов), а приборы с высоким сопротивлением ($R_{пр1}$) будут лучше защищены, чем с малым ($R_{пр2}$). Но при нормальных напряжениях $U_{пр}$ кремниевые диоды будут влиять на показания микроамперметра меньше, чем германиевые. Поэтому подходящий диод следует выбирать отдельно для каждого опре-

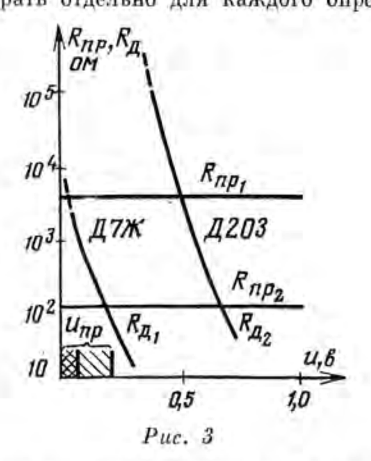


Рис. 3

деленного микроамперметра, учитывая все сказанное выше. Так как германиевые диоды при нормальных измерениях сильно шунтируют микроамперметры, что снижает их чувствительность и ухудшает линейность шкалы, круг применения этих диодов ограничен. Они могут быть рекомендованы лишь для защиты микроамперметров с малой величиной $U_{пр}$, а также тогда, когда первостепенной задачей является обеспечение сохранности прибора. В этом случае шкала микроамперметра должна быть переделана или составлена соответствующая поправочная таблица к стандартной шкале.

Кремниевые диоды обеспечивают относительно меньшую степень защиты, чем германиевые, но очень мало влияют на показания микроамперметров. Их нужно использовать для защиты микроамперметров с большой величиной $U_{пр}$ и с добавочными резисторами, а также тогда, когда изменение градуировки шкал нежелательно.

При практическом подборе диодов, который нужно проводить с отклонением стрелки прибора на всю шкалу, необходимо выбрать из не-

скольких кремниевых диодов такой, который оказывает слабое, но все же заметное влияние на показания микроамперметра. Полное отсутствие влияния будет указывать на то, что характеристика данного диода сдвинута далеко вправо от зоны рабочих напряжений, что нежелательно. Можно соединить параллельно несколько маломощных однотипных диодов. При этом их общая характеристика несколько сдвигается влево и улучшается.

При подборе германиевых диодов, когда заметно их сильное шунтирующее действие, в отдельных случаях может быть использовано последовательное соединение двух однотипных диодов для резкого сдвига их общей характеристики вправо,—

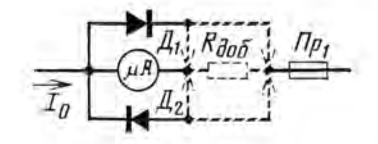


Рис. 4

дальше от рабочей зоны $U_{пр}$. Однако в этом случае их общая характеристика будет более пологой, то есть хуже характеристики одного диода.

Так как степень защиты возрастает с увеличением сопротивления $R_{пр}$ рамки микроамперметра, то в тех случаях, когда оно мало, можно включить последовательно с микроамперметром добавочный резистор $R_{доб}$ сопротивлением от нескольких сотен *ом* до 1—2 *ком*. Защитный диод при этом включают параллельно всей последовательной цепи. Для исключения возможной случайной перегрузки микроамперметра в обратной полярности необходимо подключить второй диод параллельно и противоположно первому (рис. 4).

Дополнительно защитить микроамперметр можно, присоединив последовательно ему и защитным диодам плавкий предохранитель $Пр_1$ (рис. 4), рассчитанный в соответствии с максимальным прямым током применяемого диода. Например, для защиты микроамперметров М-24 следует применять предохранители ПМ-20 на 0,15 *а*.

РЕВЕРБЕРАТОР К ЭЛЕКТРОГИТАРЕ

В «Радио» № 5 и 6 за 1971 год было опубликовано описание усилителя для электромузыкальных инструментов с блоком искусственной реверберации. Поскольку описание системы реверберации выходит за рамки статьи об усилителе НЧ, было решено дать его в виде отдельной публикации.

Основным узлом любой системы искусственной реверберации является устройство, в котором на входной сигнал накладывается последовательность эхо-сигналов, уровень которых убывает с той или иной скоростью. В усилителе для электромузыкальных инструментов для получения эффекта реверберации применяется электромеханический ревербератор. Задерживающим элементом в этом ревербераторе служат две спиральные пружины, на концах которых установлены два приемных и два передающих датчика. На рис. 1 показана половина ревербератора. Сигнал со звукоснимателя электрогитары или микрофона (в зависимости от положения переключателя рода работ) через усилитель сигналов реверберации подается на обмотки катушек передающих датчиков и далее последовательно на связанные с ними пружины ревербератора, катушки приемных датчиков и на усилитель реверберированного сигнала.

Конструкция приемных и передающих датчиков одинакова. Датчиком служит катушка, намотанная на рамку из органического стекла и помещенная в поле постоянного магнита. Для ревербератора используются магниты от старых стрелочных измерительных приборов магнитоэлектрической системы с замыкающей пластиной. Вместо ротора между полюсами магнитов вставляется рамка из органического стекла с осью и оттяжками (рис. 2). На рамку наматывают катушки, обмотки которых содержат разное число витков для приемного и передающего датчиков. Обмотка передающего датчика содержит 250 витков провода ПЭВ-1 0,1, а приемного —350—400 витков провода ПЭВ-1 0,06. Обмотки катушек передающих датчиков соединены параллельно, а приемных— последовательно. Выводы обмоток закрепляют на монтажных стойках, установленных на замыкающих пластинах магнита (рис. 3).

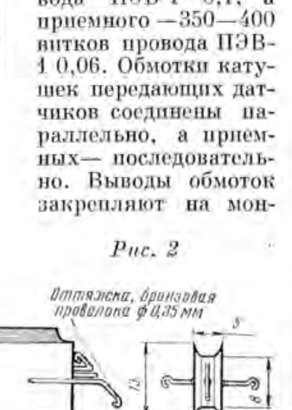


Рис. 1

Оттяжка, бронзовая проволока ф 0,35 мм
Ось бронзовый стержень ф 1,2 мм

Рис. 2

Пружины ревербераторов наматывают из стальной пружинной проволоки диаметром 0,25 *мм*. Диаметр пружины 8 *мм*, длина 335 *мм*, одна из них содержит 120, а другая 145 витков. Концы пружин припаивают к оттяжкам, установленным на рамках (рис. 3). Готовые передающие и приемные датчики устанавливают попарно на специальных пластинах из гетинакса или органического стекла, а затем мягко подвешивают внутри корпуса усилителя для электромузыкальных инструментов. Пластину с передающими датчиками подвешивают на левой боковой стенке корпуса, а с передающими — на правой. Пружины должны быть равномерно натянуты между ними.

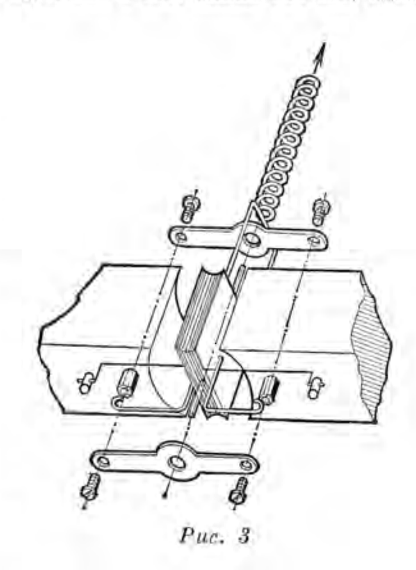


Рис. 3

О. СМИРНОВ

ПЛАКАТЫ О РАДИОЛОКАЦИИ

Трудно переоценить ту огромную роль, которую играет радиолокация в военном деле. Наша армия, авиация, флот имеют на своем вооружении радиолокационные средства, отвечающие самым последним достижениям науки и техники.

Для работы на современных радиолокационных установках Вооруженные Силы страны постоянно пополняются квалифицированными специалистами. Начальная военная подготовка допризывной молодежи по овладению специальностью оператора радиолокационной станции, как известно, возложена на учебные организации ДОСААФ. Подготовка оператора радиолокационной станции включает изучение вопросов электротехники, радиотехники, радиолокации и знакомство с общим устройством радиолокационной станции. При изучении этих вопросов большую помощь учащимся могут оказать наглядные пособия.

Издательство ДОСААФ в помощь преподавателям учебных пунктов выпустило серию плакатов «Основы радиолокации» *, рассказывающих о назначении и общем устройстве радиолокационной станции, а также о работе оператора. Серия состоит из шести плакатов, каждый из которых иллюстрирует одну из тем программы начальной военной подготовки молодежи на учебных пунктах по специальности оператора радиолокационной станции.

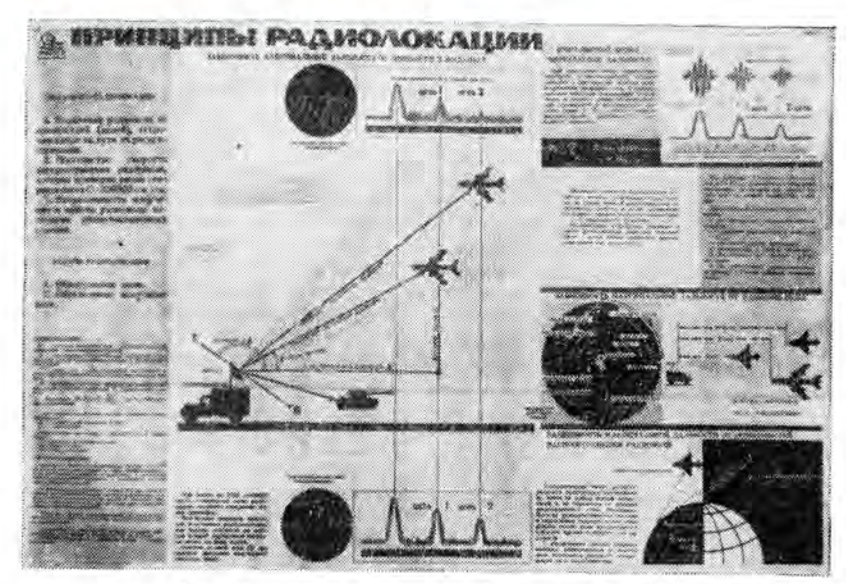


Рис. 1

На плакате «Элементы импульсной техники» в простой и доходчивой форме рассказано о назначении, устройстве и принципе действия мультивибратора и блокинг-генератора. Работа этих устройств иллюстрируется диаграммами напряжений и элементарными формулами.

Плакат «Принципы радиопередачи и радиоприема» знакомит учащихся с блок-схемами передатчика и приемника радиолокационной станции и с назначением их основных узлов.

«Принципы радиолокации» — так назван третий плакат этой серии (рис. 1). Он дает представление о принципах радиолокации и методах определения координат. На плакате приводятся простейшие формулы, по которым определяются азимут, угол места и дальность цели. Наглядно поясняется зависимость максимальной дальности от мощности передатчика в импульсе, размеров цели и особенностей распространения ультракоротких волн.

На четвертом плакате приведена упрощенная функциональная схема импульсной радиолокационной станции. Здесь же показан внутренний вид кузова аппаратной и силовой машин и пояснено назначение размещенной в них радиоаппаратуры и оборудования.

Пятый плакат рассказывает о назначении и принципе действия индикатора кругового обзора и индикатора с линейной разверткой. На этом же плакате поясняется устройство и принцип действия электроннолучевой трубки и приводится функциональная схема индикатора кругового обзора радиолокационной станции.

И, наконец, шестой плакат — «Радиолокационная станция на позиции» (рис. 2) знакомит допризывников с тактическими и техническими данными радиолокационной станции и размещением ее основного оборудования (аппаратной и силовой машин, антенн и т. д.) на позиции.

Рис. 2



Л. ЦЫГАНОВА

* «Основы радиолокации». Изд-во ДОСААФ, серия плакатов. Ц. 78 коп.

РЕФЛЕКСНЫЕ I-V-3

УКАЗОМ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ПИОНЕРОВ И ШКОЛЬНИКОВ НАГРАЖДЕН ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ. ЭТОЙ ВЫСОКОЙ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ НАГРАДЫ СТОЛИЧНЫЙ ДВОРЕЦ НА ЛЕНИНСКИХ ГОРАХ УДОСТОЕН ЗА УСПЕХИ, ДОСТИГНУТЫЕ В КОММУНИСТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ПИОНЕРОВ И ШКОЛЬНИКОВ, РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МЕТОДИЧЕСКОМ РУКОВОДСТВЕ ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТОЙ.

В РАДИОКРУЖКАХ ОТДЕЛА ТЕХНИКИ ЭТОГО КРУПНЕЙШЕГО В СТРАНЕ ВНЕШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЗАНИМАЮТСЯ БОЛЕЕ 500 РЕБЯТ. МНОГИЕ ИЗ НИХ ВО ВРЕМЯ ЛЕТНИХ ШКОЛЬНЫХ КАНИКУЛ ВЫЕЗЖАЮТ В ПИОНЕРСКИЕ ЛАГЕРЯ И ТАМ СВОИ ЗНАНИЯ И ОПЫТ, ПОЛУЧЕННЫЕ ВО ДВОРЦЕ, ПЕРЕДАЮТ ТОВАРИЩАМ.

СРЕДИ КОНСТРУКЦИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ МОСКОВСКИМ ГОРОДСКИМ ДВОРЦОМ ПИОНЕРОВ И ШКОЛЬНИКОВ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ В ОТРЯДАХ И ДРУЖИНАХ ПИОНЕРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, В РАДИОКРУЖКАХ ГОРОДСКИХ И ЗАГОРОДНЫХ ПИОНЕРСКИХ ЛАГЕРЕЙ — МАЛОГАБАРИТНЫЕ РЕФЛЕКСНЫЕ ПРИЕМНИКИ ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ 1-V-3. ОБ УСТРОЙСТВЕ И РАБОТЕ ТАКИХ ПРИЕМНИКОВ РАССКАЗЫВАЕТ РУКОВОДИТЕЛЬ РАДИОЛАБОРАТОРИИ ДВОРЦА НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ ПУТЯТИН.

Н. ПУТЯТИН

В зависимости от опыта и наличия деталей, имеющихся в распоряжении радиокружка, вариантов приемника 1-V-3 может быть несколько — как с однотактным, так и с двухтактным усилителем мощности.

Принципиальная схема исходного варианта такого приемника показана на рис. 1. Первый каскад приемника, собранный на транзисторе T_1, является рефлексным, то есть усилителем напряжения колебаний как высокой, так и низкой частот. Транзисторы T_2 и T_3 образуют двухкаскадный усилитель колебаний низкой частоты.

Прием ведется на магнитную антенну *МА*. Настраиваемый контур магнитной антенны образует катушка L_1 и конденсатор переменной емкости C_1. Катушка L_2 служит для связи транзистора T_1 с контуром магнитной антенны.

Напряжение сигнала высокой частоты, усиленное транзистором T_1, выделяется на дросселе $Дp_1$, включенном в цепь коллектора этого транзистора, и через конденсатор C_4 подается для детектирования на диод $Д_1$.

Колебания низкой частоты, выделенные детектором, через резистор R_1 и катушку связи L_2 поступают на базу транзистора T_1 для усиления. Усиленный транзистором сигнал выделяется на резисторе R_2, являющемся низкочастотной нагрузкой каскада, и через конденсатор C_6 подается на базу транзистора T_2 для дальнейшего усиления.

Напряжение смещения на базу транзистора T_1 подается через резистор R_1, диод $Д_1$, резистор R_1 и катушку связи L_2. Конденсаторы C_2 и C_5 совместно с резистором R_1 задерживают высокочастотную составляющую продетектированного сигнала, предотвращая тем самым самовозбуждение приемника.

Транзисторы T_2 и T_3 включены по схеме составного транзистора. В их общую коллекторную цепь включена первичная обмотка выходного трансформатора Tp_1, вторичная обмотка которого нагружена на электромагнитный громкоговоритель $Гp_1$.

Переменным резистором R_3 устанавливают режим работы транзистора T_1 первого каскада, регулируя тем самым громкость и чувствительность приемника.

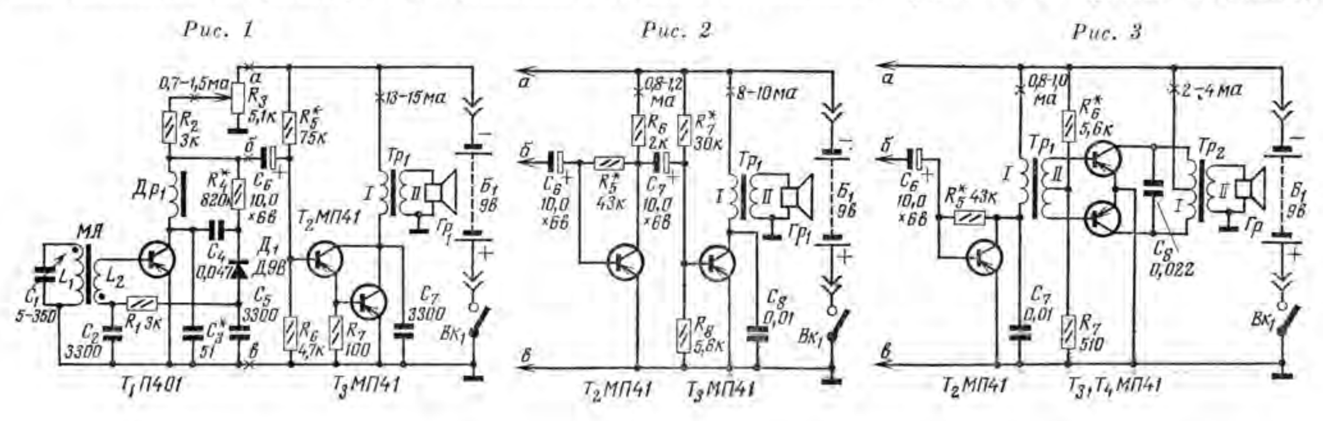
Питать приемник можно от батареи напряжением 4,5—9 *в*, например, от одной или двух соединенных последовательно батарей 3336Л (КБС-Л-0,5), батарей «Крона» или 7Д-0,1. При напряжении питающей батареи 9 *в* приемник, естественно, работает лучше.

На рис. 2 и 3 показаны схемы двух вариантов усилителей низкой частоты, которые можно подключить к исходному приемнику вместо его усилителя НЧ. Точки подключения этих усилителей к приемнику на рис. 1 обозначены буквами *а*, *б* и *в*.

В усилителе по схеме рис. 2 низкочастотный сигнал от точки *б* через разделительный конденсатор C_6 поступает на базу транзистора T_2. Усиленный им сигнал с резистора R_6, являющегося коллекторной нагрузкой каскада, через конденсатор C_7 подается на базу транзистора T_3. Коллекторной нагрузкой этого транзистора служит выходной трансформатор Tp_1, нагруженный на громкоговоритель $Гp_1$.

Резисторы R_7 и R_8 образуют делитель напряжения, обеспечивающий необходимое напряжение смещения на базе транзистора T_3. Конденсатор C_8 — блокировочный в коллекторной цепи выходного транзистора.

На вход усилителя по схеме на рис. 3 сигнал низкой частоты поступает через такой же разделительный конденсатор C_6. В цепь коллектора транзистора T_2 предоконечного каскада включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tp_1, а концы его вторичной обмотки соединены с базами транзисторов T_3 и T_4 двухтактного усилителя мощности. Начальное смещение на базы транзисторов T_3 и T_4 подается с делителя R_6R_7 через половины вторичной обмотки трансформатора. Усиленный транзисторами T_3 и T_4 низкочастотный сигнал через выходной трансформатор подается к громкоговорителю $Гp_1$ и преобразуется им в звуковые колебания.



Полная принципиальная схема еще одного варианта приемника — с бестрансформаторным двухтактным усилителем мощности — изображена на 3-й странице вкладки. Первый его каскад и детектор — точное повторение аналогичных каскадов приемника по схеме на рис. 1. Выделенный на резисторе R_2 сигнал низкой частоты через конденсатор C_6 поступает на базу транзистора T_2, усиливается этим транзистором, а с его нагрузочного резистора R_7 — на базы транзисторов T_3 и T_4 разной проводимости. Одновременно через резистор R_7 на базы транзисторов двухтактного усилителя мощности осуществляется отрицательная обратная связь по постоянному току.

Резисторы R_5 и R_6 образуют делитель напряжения, с которого на базу транзистора T_2 подается напряжение смещения. Конденсатор C_7— блокировочный.

Более подробно о работе рефлексного каскада, а также двухтактных трансформаторного и бестрансформаторного усилителей мощности рассказывалось в Практикумах начинающих (см. «Радио», 1970, № 8 и 10 и 1971, № 1).

Детали и конструкция. Налаживание. Для приемника любого варианта надо использовать малогабаритные детали: постоянные резисторы УЛМ, МЛТ-0,12 или МЛТ-0,25, конденсаторы постоянной емкости КМ, КД, КЛС, ЭМ и ЭМИ. Конденсатор C_1— тоже малогабаритный, с наибольшей емкостью 350—380 *пф*. Переменный резистор R_3 типа СП-3, с выключателем питания.

Ферритовый стержень магнитной антенны — марки 600НН диаметром 8 и длиной 105 *мм*. Катушки L_1 и L_2 намотаны на бумажных каркасах, которые с небольшим трением перемещаются по стержню (рис. 4). Для приема радиостанций средневолнового диапазона катушка L_1 должна содержать 140—150 витков, намотанных внавал секциями по 30—35 витков, а катушка L_2 20—25 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,15—0,18. Для приема радиостанций длинноволнового диапазона катушка L_1 должна содержать 250—270 витков такого же провода.

Высокочастотный дроссель $Др_1$ наматывают на ферритовом кольце марки 600НН диаметром 8 *мм* проводом ПЭЛ или ПЭВ-1 до заполнения внутреннего отверстия.

Трансформатор Tp_1 приемников первых двух вариантов (рис. 1 и 2) — выходной трансформатор (в коллекторную цепь транзистора включают половину первичной обмотки), трансформаторы Tp_1 и Tp_2 приемника третьего варианта (рис. 3) — согласующий и выходной трансформаторы, предназначенные для малогабаритных транзисторных приемников. Громкоговоритель любого варианта приемника — 0,1ГД-6 или аналогичный ему малогабаритный громкоговоритель со звуковой катушкой сопротивлением 6—8 *ом*.

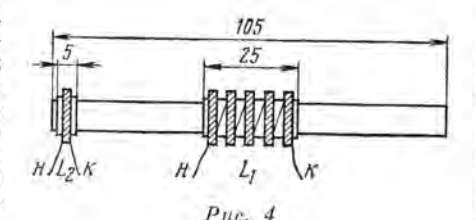
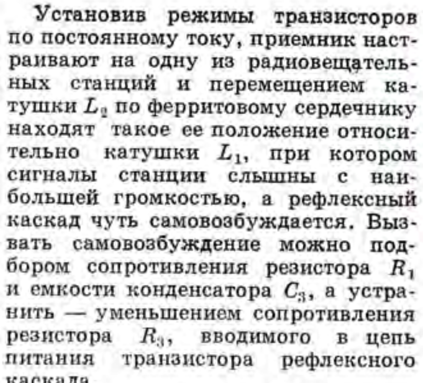


Рис. 4

Транзистор П401 можно заменить транзисторами П402, П403, П416, П420—П422; МП41 — транзисторами МП39—МП40; МП38— транзисторами МП35—МП37. Транзисторы T_3 и T_4 приемников с двухтактными усилителями мощности должны иметь возможно близкие коэффициенты усиления $B_{ст}$ и обратные токи коллектора $I_{ко}$.

Примерная конструкция приемника с двухтактным бестрансформаторным усилителем мощности и схема монтажной платы этого приемника показаны на вкладке. Для него использован готовый корпус с внешними размерами 112×70×35 *мм*. Питание осуществляется от батареи «Крона». Так конструктивно может выглядеть любой из описываемых здесь вариантов приемника 1-V-3. Если для питания приемника предполагается использовать батареи 3336Л, корпус для него должен быть бóльших размеров.

Предварительно приемник собирают и налаживают на макетной плате (см. Практикум начинающих в «Радио» № 2 текущего года) или картоне размерами примерно 180×120 *мм*. Движок переменного резистора R_3 устанавливают в верхнее (по схеме) положение и подбором сопротивлений резисторов, отмеченных на схеме звездочкой, устанавливают рекомендуемые режимы работы транзисторов. В приемнике с бестрансформаторным усилителем низкой частоты надо подобрать такое сопротивление резистора R_5, чтобы напряжение на эмиттерах транзисторов T_3 и T_4 было равно примерно половине напряжения батареи.



Установив режимы транзисторов по постоянному току, приемник настраивают на одну из радиовещательных станций и перемещением катушки L_2 по ферритовому сердечнику находят такое ее положение относительно катушки L_1, при котором сигналы станции слышны с наибольшей громкостью, а рефлексный каскад чуть самовозбуждается. Вызвать самовозбуждение можно подбором сопротивления резистора R_1 и емкости конденсатора C_3, а устранить — уменьшением сопротивления резистора R_3, вводимого в цепь питания транзистора рефлексного каскада.

После этого конденсатор C_1 устанавливают на наибольшую емкость и изменением положения катушки L_1 на ферритовом стержне или изменением числа ее витков добиваются приема станции, работающей в наиболее длинноволновом участке диапазона. Затем еще раз подбирают положение катушки L_2 относительно катушки L_1, а если нужно, то изменяют и число ее витков, добиваясь наилучшего качества приема.

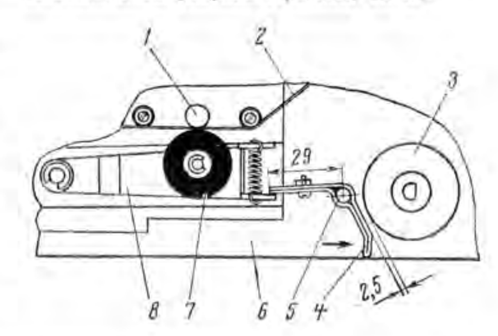
РАДИО Для юных



«КРАТКОВРЕМЕННЫЙ СТОП» В ПРИСТАВКЕ «НОТА»

Устройство для кратковременной остановки магнитной ленты (см. рисунок) состоит из рычага *4* и шпильки *5*, закрепленной на декоративной панели *6* с помощью гаек М4.

При нажатии на рычаг в направлении, показанном на рисунке стрелкой, он по-



ворачивается вокруг шпильки, давит на рычаг *8* с прижимным роликом *7* и отводит последний от ведущего вала *1*, благодаря чему движение магнитной ленты *2* прекращается.

Рычаг *4* изготовлен из полосы твердой латуни размерами 104×18×0,5 *мм*. Отверстие под шпильку *5* сверлят в панели по месту с таким расчетом, чтобы рычаг в нажатом положении отводил прижимной ролик на 1—1,5 *мм* от ведущего вала и не касался при этом ручки регулятора уровня *3*. Отверстие под ручку в декоративной панели распиливают с помощью напильника так, чтобы обеспечить необходимое перемещение рычага.

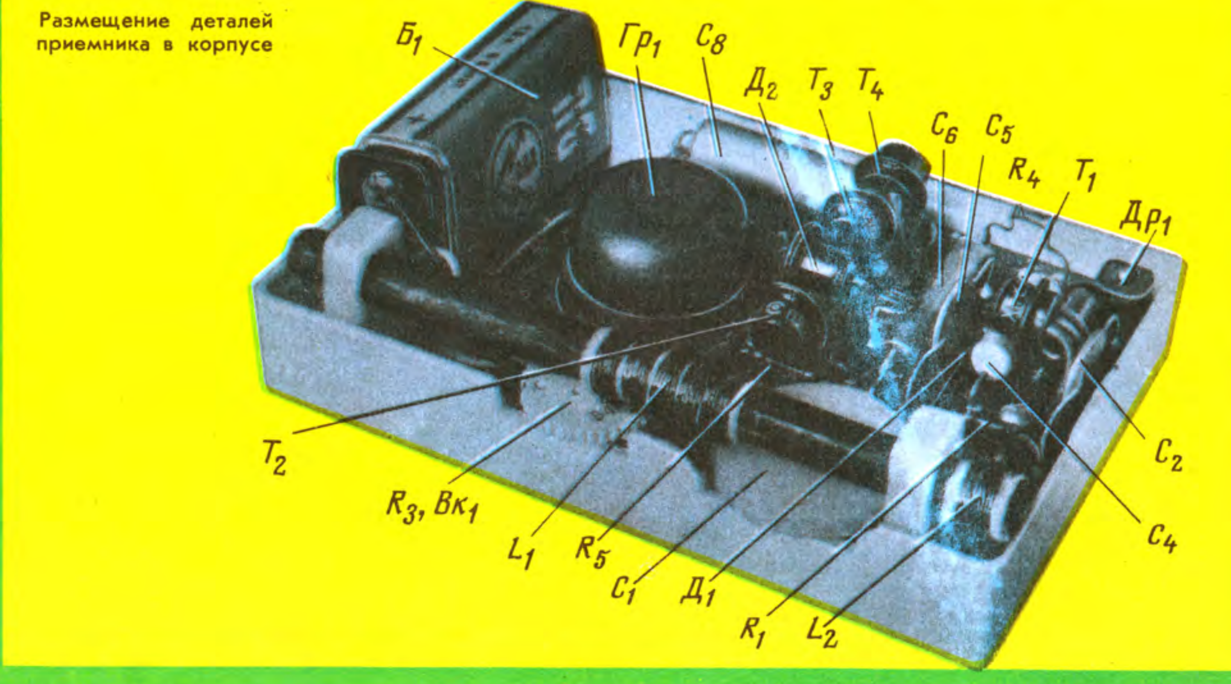
П. ШЕЛИХОВСКИЙ

Старые Солончаки, Карагандинской обл.

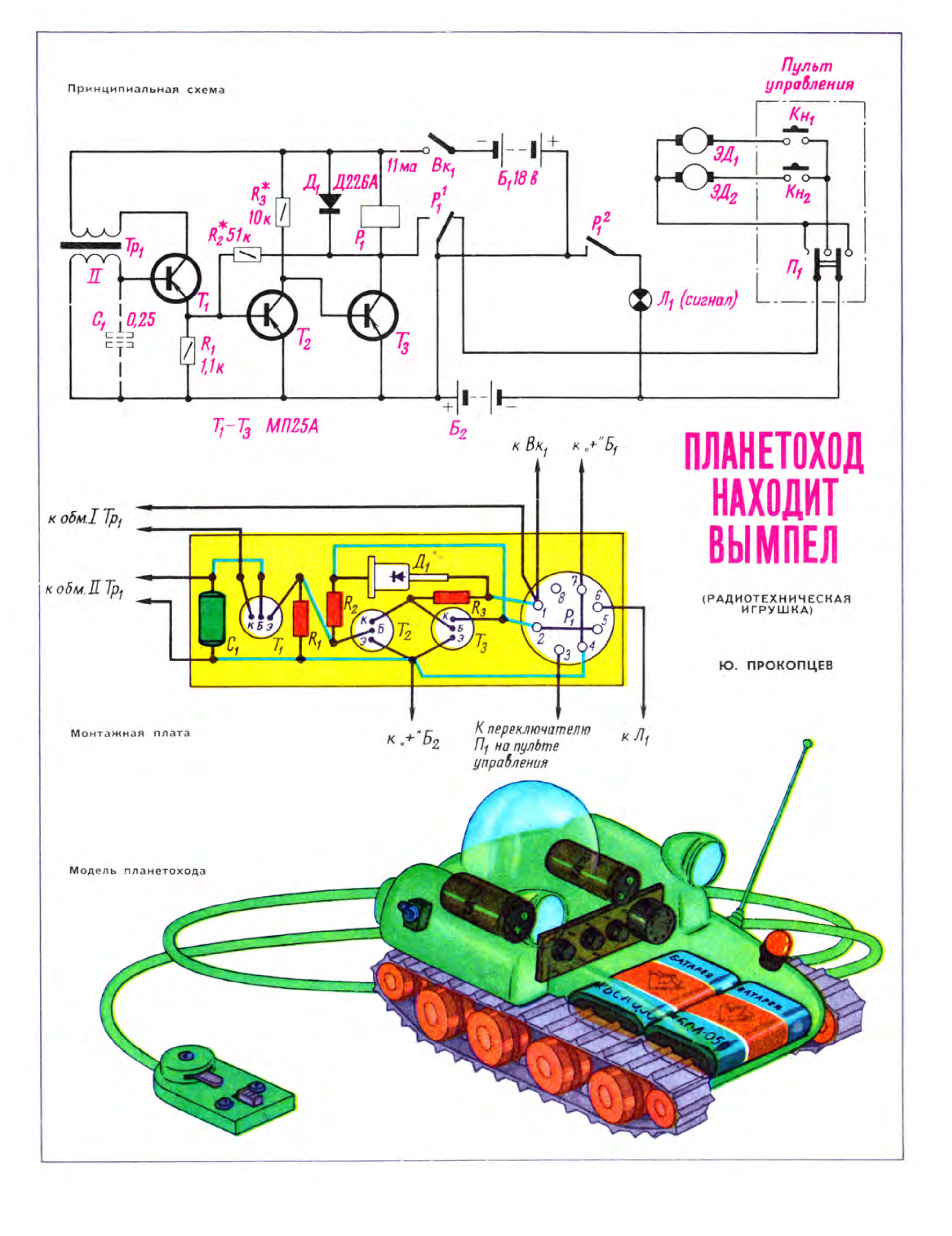
Схема монтажной платы

Принципиальная схема приемника. Ток коллектора транзистора T_1 в пределах 0,7—1,5 ма устанавливают при верхнем (по схеме) положении движка переменного резистора R_3.

Рефлексный приемник I-V-3 с бестрансформаторным двухтактным усилителем мощности



Размещение деталей приемника в корпусе



ПЛАНЕТОХОД НАХОДИТ ВЫМПЕЛ

(РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ ИГРУШКА)

Ю. ПРОКОПЦЕВ

Символами достижений советской космонавтики легли на поверхность далеких планет наши вымпелы. Пройдет время, и по «пыльным дорогам» планет покатятся мощные машины, неся на борту ученых, монтажников, оборудование. И конечно же, они будут искать и найдут те дорогие нам памятники истории.

Но на лагерной площадке можно уже сегодня разыскивать и находить «вымпелы». Для этого модель планетохода с дистанционным управлением (готовую или самодельную) надо оснастить электронным устройством, способным обнаруживать металлический «вымпел» и, немедленно автоматически остановив планетоход, подать сигнал о находке.

Блок-схема такой модели показана на рис. 1. Устройство содержит индуктивный генераторный датчик и электронное реле, выходы которого соединены с системой световой сигнализации и, через пульт управления,— с электроприводом модели.

Оператор, дистанционно управляя моделью, ищет замаскированную металлическую пластинку — «вымпел». Найденный «вымпел» замыкает магнитопровод датчика, что резко изменяет режим работы генератора и увеличивает ток на выходе усилителя. При этом срабатывает электронное реле, модель останавливается и подает световой (можно звуковой) сигнал.

Принципиальная схема электронного устройства и его соединения с электроприводом модели приведены на 4-й странице вкладки. Индуктивный генераторный датчик, образуемый транзистором T_1 и трансформатором Tp_1, магнитопровод (сердечник) которого разомкнут, генерирует кратковременные импульсы тока. Частота повторения импульсов генератора определяется индуктивностью обмотки *II* трансформатора и емкостью конденсатора C_1. В ряде случаев конденсатор C_1 может быть исключен: его роль могут выполнять распределенная емкость обмоток трансформатора и транзистора.

Нагрузкой транзистора T_1 служит резистор R_1. С него сигнал датчика подается на вход усилителя на транзисторах T_2 и T_3. В коллекторную цепь выходного транзистора T_3 включено электромагнитное реле P_1 с двумя группами контактов — переключающей P_1^1 и нормально разомкнутой P_1^2. Нормально разомкнутый контакт группы P_1^1 соединен с коллектором транзистора T_3, а нормально замкнутый включен в цепь питания электропривода модели. Нормально разомкнутые контакты P_1^2 служат для включения сигнальной лампы $Л_1$.

Когда магнитопровод трансформатора не замкнут, частота повторения импульсов генератора наибольшая. В это время среднее значение падения напряжения, создающегося на резисторе R_1, открывает транзистор T_2. Транзистор T_3 при этом закрывается, поэтому якорь реле P_1 находится в отпущенном состоянии. Модель же движется, так как питание на ее тяговые электродвигатели подается через нормально замкнутый контакт группы P_1^1.

Когда модель приблизится к находке, «вымпел» замкнет магнитную цепь трансформатора Tp_1, что приведет к резкому снижению частоты повторения импульсов генератора и уменьшению падения напряжения на резисторе R_1. Вследствие этого транзистор T_2 почти закроется, а транзистор T_3 откроется и заставит сработать реле P_1. При этом нормально замкнутый контакт P_1^1 разомкнется, разорвет цепь питания электропривода и остановит планетоход, а контакты P_1^2 включат сигнальную лампу $Л_1$. Одновременно замкнувшийся контакт группы P_1^1 зашунтирует транзистор T_3. Чтобы контакты реле вернуть в исходное положение, надо отодвинуть модель от «вымпела» и на долю секунды разомкнуть контакты выключателя питания $Вк_1$.

Диод $Д_1$ предупреждает пробой транзистора T_3 напряжением, индуцируемым в обмотке реле при выключении питания.

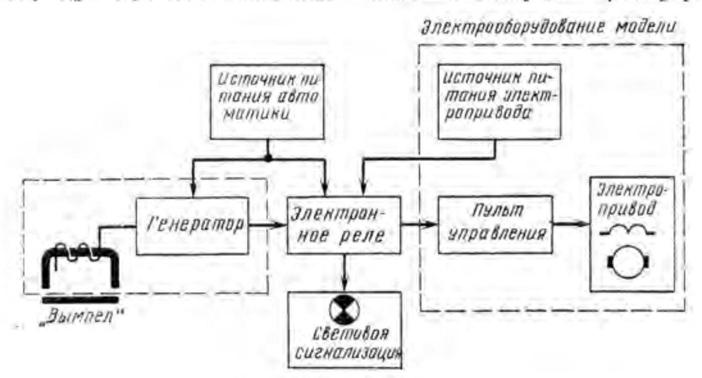


Рис. 1

Конструкция и детали. Все детали устройства, кроме трансформатора Tp_1, монтируют на гетинаксовой плате. Размеры платы зависят от свободного пространства в модели.

Статический коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов должен быть не менее 40. Вместо транзисторов МП25А можно использовать транзисторы МП26 с любым буквенным индексом, а также транзисторы МП40А, а вместо диода Д226А — любой плоскостной диод. Реле P_1 типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.200) с обмоткой сопротивлением 500 *ом* и током срабатывания 30 *ма*. Если сигнализации обнаружения «вымпела» не требуется, можно использовать реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302) с одним переключающимся контактом.

Для трансформатора Tp_1, выполняющего роль датчика, используют магнитную систему реле МКУ-48 (паспорт РУ4.509.020), рассчитанного на включение в сеть переменного тока напряжением 220 *в*. Его обмотка, содержащая 12 000 витков провода ПЭЛ-1 0,09, будет обмоткой *I* трансформатора индуктивного генераторного датчика. С реле удаляют контактную систему, подвижный якорь и короткозамкнутое кольцо со среднего стержня магнитопровода. Обмотку *II* трансформатора, содержащую 120 витков провода ПЭЛШО 0,12, наматывают поверх обмотки *I*.

Чтобы трансформатор-датчик не мешал движению планетохода по неровной поверхности, его следует поместить в корпус со скругленной донной частью. Корпус датчика подвешивают на шарнирном кронштейне к задней части корпуса модели (рис. 2). Провода, соединяющие обмотки трансформатора-датчика с платой, должны быть в надежной изоляции.

Источником питания электронной части модели ($Б_1$) служат две соединенные последовательно аккумуляторные батареи 7Д-0,1 или батареи «Крона ВЦ». Выбор батареи $Б_2$ питания ходовой части зависит от электродвигателей модели.

Монтажная плата электронной части и примерное размещение деталей на готовой модели планетохода показаны на вкладке.

«Вымпел» представляет собой пластину в форме пятиугольника со сторонами 50—60 *мм*, вырезанную из листовой стали толщиной 0,2—0,3 *мм*. Его можно спрятать на полу, накрыв большим листом плотной

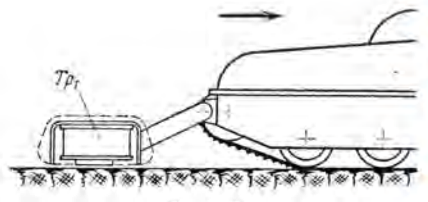


Рис. 2

бумаги или тонкой непрозрачной материей с окраской под ландшафт «другой планеты». Для игры на воздухе «вымпел» можно маскировать иначе: подклеить к обратной стороне одного из кусков листовой резины или плотной бумаги.

Налаживание. Правильно собранное электронное устройство начинает работать сразу же после включения питания. Возможно, придется подобрать резистор R_3, добиваясь надежного открывания транзистора T_3 при замыкании магнитопровода датчика. Сопротивление резистора R_3 в зависимости от коэффициента усиления транзистора T_3 может изменяться в пределах от 5,1 до 20 *ком*. Четкость срабатывания электромагнитного реле регулируют подбором сопротивления резистора R_2.

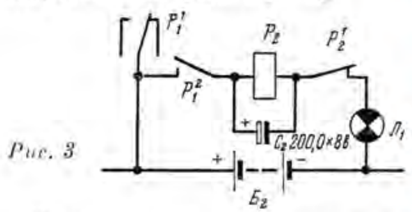


Рис. 3

Чувствительность датчика в некоторой степени зависит от напряжения источника питания. Так, при увеличении напряжения питающей батареи с 15 до 20—25 *в* воздушный зазор между «вымпелом» и магнитопроводом трансформатора-датчика, при котором происходит срабатывание реле, увеличивается от 0,5 до 3 *мм*. Однако дальнейшее повышение чувствительности устройства нецелесообразно, так как при этом снижается точность определения местонахождения «вымпела».

Световой сигнал может быть мигающим, если эту часть автоматики смонтировать по схеме, приведенной на рис. 3. В этом случае сигнальная лампочка $Л_1$ подключается к батарее $Б_2$ через контакты $Р_1^2$ реле $Р_1$, обмотку дополнительного реле $Р_2$ (РЭС-9, паспорт РС4.524.203) и его нормально замкнутые контакты $Р_2^1$. Когда «вымпел» обнаружен и контакты $Р_1^2$ замкнуты, реле $Р_2$, зашунтированное конденсатором C_2, периодически размыкает и замыкает свои контакты $Р_2^1$, заставляя сигнальную лампочку мигать.

МОНТАЖНАЯ ПЛАТА И КРЕПЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА НЕЙ

Монтажная плата является основой транзисторного приемника. Ее можно изготовить из самых различных материалов: гетинакса, текстолита, стеклотекстолита, органического стекла, полистирола, фольгированных материалов и т. д. Требования, которым должен отвечать материал монтажной платы, это — хорошие изоляционные свойства и достаточная механическая прочность. Если есть возможность выбора, то предпочтение следует отдать гетинаксу и текстолиту (стеклотекстолиту), поскольку они не размягчаются и не деформируются при нагревании.

На монтажной плате размещают почти все детали транзисторного приемника. Большинство резисторов и конденсаторов постоянной емкости, транзисторов и полупроводниковых диодов закрепляют на плате пайкой к монтажным точкам (штырькам, пистонам). Остальные детали нуждаются в дополнительном механическом креплении с помощью заклепок, винтов с гайками, металлических скоб, различных клеев, среди которых наиболее часто применяют клей БФ-2.

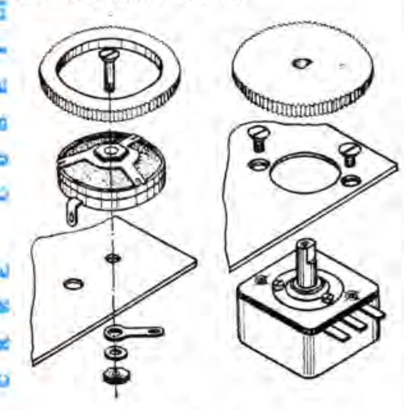


Рис. 1

Для настройки любительских приемников обычно используют малогабаритные конденсаторы переменной емкости (КПЕ) с твердым диэлектриком, применяемые в промышленных транзисторных приемниках, а в наиболее простых конструкциях — подстроечные конденсаторы КПК-2 и КПК-3.

Возможные способы установки КПЕ на монтажной плате показаны на рис. 1. Они просты и не требуют дополнительных пояснений. Следует только помнить, что длина винтов, с помощью которых закрепляют КПЕ, не должна превышать толщину платы более чем на 2—3 *мм*, иначе можно повредить статорные и роторные пластины конденсатора.

Ручки управления блока конденсаторов настройки изготавливают из органического стекла, полистирола или гетинакса. На роторе конденсатора КПК-2 (КПК-3) ручку закрепляют с помощью клея БФ-2. Диаметр отверстия в ручке должен быть таким, чтобы она надевалась на ротор плотно, с минимальными зазорами. Оси промышленных КПЕ имеют небольшой срез — лыску. Ручка управления для такого конденсатора должна иметь отверстие соответствующей формы, а чтобы крепление было надежным, ось перед установкой ручки обертывают одним-двумя слоями тонкой полиэтиленовой или полихлорвиниловой пленки.

Магнитную антенну размещают, как правило, на краю монтажной платы так, чтобы при работе приемника она находилась в горизонтальном положении. Три возможных способа крепления ферритового стержня магнитной антенны на плате показаны на рис. 2. Первые два из них (рис. 2, *а* и *б*) основаны на использовании резиновых колец. Чтобы катушка антенны не касалась монтажной платы, под ферритовый стержень подкладывают куски резины плоской или П-образной формы. Третий способ (рис. 2, *в*)

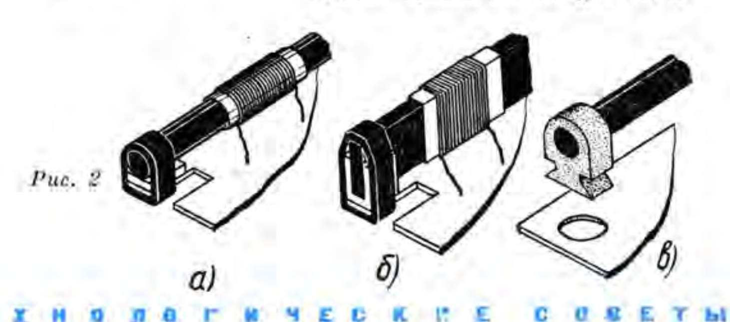


Рис. 2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

заключается в том, что на концы сердечника надевают держатели, изготовленные из мягкой ученической резинки, которые с помощью палочки с закругленным концом вставляют в отверстия, просверленные в плате.

Есть много других способов крепления магнитной антенны на плате. Но в любом случае следует помнить, что сердечник антенны не должен испытывать от элементов крепления никаких механических нагрузок. Недопустимо применять металлические держатели в виде замкнутых обойм, колец, хомутиков, так как в этом случае снижается добротность антенны, а следовательно чувствительность и избирательность приемника.

Громкоговоритель надо располагать возможно дальше от магнитной антенны. Его можно приклеить к монтажной плате или к передней стенке корпуса приемника. Но лучше делать его съемным, используя для крепления

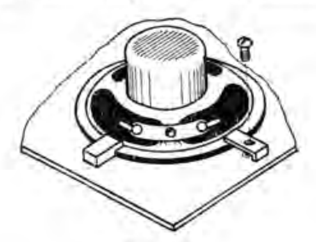


Рис. 3

пластмассовые или металлические держатели (рис. 3). Пластмассовые держатели целесообразно применять при установке громкоговорителя на стенке корпуса, металлические — на монтажной плате. Если корпус приемника выполнен из органического стекла или полистирола, то держатели следует изготавливать из того же материала и приклеивать их соответствующим клеем.

САМОДЕЛЬНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

Конструкция несложного переключателя диапазонов на два положения и одно направление показана на рис. 4. Переключатель состоит из корпуса *4* с закрепленными на нем четырьмя неподвижными контактами *3*, движка *5* и подвижного пружинящего контакта *2*, закрепляемого на движке винтами *1*. Движок и корпус можно изготовить из любого изоляционного материала толщиной 3—5 *мм*. Основанием может служить монтажная плата, тогда отпадет необходимость изготавливать корпус переключателя. Контакты *3* изготавливают из белой жести, латуни или бронзы толщиной 0,1—0,3 *мм* и приклеивают их к корпусу клеем БФ-2. После высыхания клея контакты тщательно зачищают мелкой наждачной бумагой.

Пружинящий контакт *2* лучше изготовить из нагартованной латуни или бронзы, но, в крайнем случае, можно использовать и белую жесть.

Такой переключатель диапазонов можно использовать и в качестве выключателя питания приемника.

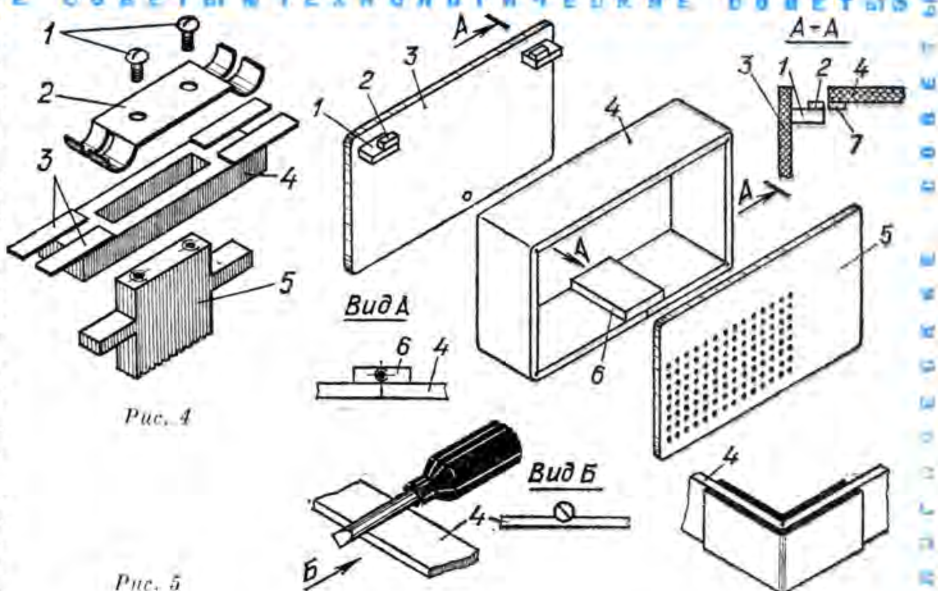


Рис. 4

Рис. 5

САМОДЕЛЬНЫЙ КОРПУС

Одна из простых конструкций корпуса транзисторного малогабаритного приемника показана на рис. 5. Все детали корпуса изготавливают из органического стекла или полистирола. Боковые стенки корпуса *4* сгибают из цельной полосы материала, ширина заготовки которой должна быть на 0,5—1 *мм* больше необходимой, а длина на 10—15 *мм* больше расчетной.

В местах гибки материал спиливают круглым напильником диаметром 6—8 *мм* примерно на одну треть толщины. Нагрев производят паяльником с прямым стержнем, предварительно очищенным от окалины. Стержень паяльника плотно прижимают к поверхности заготовки (см. рисунок) и слегка перемещают по линии изгиба. Когда материал в месте нагрева размягчится, заготовку кладут торцом на плоскую поверхность, сгибают под прямым углом и выдерживают в таком положении с помощью металлических угольников до полного остывания материала.

После гибки, тщательно удалив излишки материала, концы заготовки склеивают встык и на это место приклеивают планку *6* с резьбовым отверстием под винт для крепления нижней крышки *3*. После этого торцы опиливают напильником и шлифуют наждачной бумагой, добиваясь плотного прилегания верхней и нижней крышек корпуса.

Для удержания нижней крышки в корпусе к ней приклеивают детали *1* и *2* фиксаторов, а к боковым стенкам — планки *7*.

Для склеивания деталей корпуса лучше всего использовать дихлорэтановый клей. Его можно заменить клеем, приготовленным из опилок органического стекла, растворенных в 85-процентной муравьиной или уксусной кислоте (1 *г* опилок на 15—20 *г* кислоты). В крайнем случае склеивать можно целлулоидным клеем (раствор основы кинопленки в ацетоне) или нитроклеем, применяемым для склейки кожи.

В. ФРОЛОВ

г. Москва

Практикум начинающих

ТРЕХЭЛЕКТРОДНАЯ ЛАМПА

Если в модель диода, с которой на предыдущем Практикуме мы начали разговор об электронных лампах, поместить между катодом и анодом металлическую сетку, то лампа станет трехэлектродной — **триодом** (рис. 1). С помощью этого электрода можно управлять потоком электронов в лампе, поэтому его называют **управляющей сеткой**. В действительности управляющая сетка современной электронной лампы представляет собой спираль из тонкой проволоки, окружающую цилиндрический или плоский катод. Слово же «сетка» сохранилось еще с того времени, когда управляющие электроды первых моделей усилительных радиоламп выполнялись в виде сетки.

Характеристики триода

Чтобы нагляднее представить роль управляющей сетки, предлагаем провести несколько практических работ с каким-либо триодом, имеющим подогревный катод, например, с лампой 6С2П (буква С в маркировке лампы означает триод). Кроме выпрямителя для питания анодной цепи и нити накала лампы, который мы рекомендовали на предыдущем Практикуме, потребуются еще батарея сеточной цепи $Б_с$ (рис. 2), составленная из двух-трех батарей 3336Л, два вольтметра для измерения сеточного и анодного напряжений и миллиамперметр для измерения анодного тока лампы. Батарею $Б_с$ подключите к участку управляющая сетка — катод лампы через переменный резистор R_1, включенный потенциометром. Плюс батареи должен быть соединен с катодом. Напряжение на анод лампы от выпрямителя подавайте через переменный резистор R_2, также включенный потенциометром, и поддерживайте все время на одном уровне — около 150 *в*. Желательно, чтобы этот резистор был проволочным.

Вполне понятно, что вместо сеточной батареи $Б_с$ с переменным резистором R_1 можно использовать низковольтный выпрямитель с регулируемым выходным напряжением.

Включите питание. Как только катод лампы прогреется, миллиамперметр *mA*, включенный в анодную цепь, зафиксирует какое-то значение анодного тока. Попробуйте изменять положение движка переменного резистора R_1. По мере перемещения движка вниз (по схеме), когда отрицательное напряжение на сетке (относительно катода) уменьшается, анодный ток увеличивается, а при перемещении его вверх (тоже по схеме), когда отрицательное напряжение на сетке увеличивается, анодный ток, наоборот, уменьшается. Уже этот опыт показывает, что изменяя напряжение на сетке, можно управлять анодным током триода.

Подайте на сетку лампы такое напряжение, при котором лампа окажется закрытой — ее анодный ток будет равен нулю. Для лампы 6С2П это напряжение будет примерно минус 7,5 *в*. Запишите его значение. Затем резистором R_1 постепенно уменьшайте отрицательное напряжение на сетке, и также записывайте показания вольтметра и миллиамперметра. Сначала анодный ток растет медленно. При напряжении на сетке до минус 5 *в* он составляет всего 0,5—0,6 *ма*, а при напряжении минус 3 *в* он уже превышает 5 *ма*, при напряжении минус 2 *в* — более 10 *ма* и т. д. При том же анодном напряжении наибольший анодный ток будет при нулевом напряжении на сетке, то есть тогда, когда движок переменного резистора окажется в крайнем нижнем положении.

Сохранив то же положение движка резистора R_1, измените полярность включения батареи $Б_с$ на обратную. Теперь, по мере перемещения движка резистора вверх, на сетку относительно катода будет подаваться все возрастающее положительное напряжение. Анодный ток станет расти. Но при этом появится и тоже будет увеличиваться ток цепи сетки $I_с$, что может подтвердить миллиамперметр, включенный в эту цепь. Он будет тем больше, чем положительнее потенциал сетки. Объясняется это явление тем, что положительно заряженная сетка начинает притягивать к себе электроны, и участок сетка-катод ведет себя как диод.

По результатам измерений напряжений на сетке и тока в анодной цепи постройте график (рис. 3). По горизонтальной оси — $U_с$ влево откладывайте отрицательные напряжения на сетке, вправо — положительные напряжения на сетке $+U_с$, а по вертикальной оси вверх — значения анодного тока $I_а$. Соединив точки, соответствующие координатам токов и напряжений, вы получите анодно-сеточную характеристику, показывающую зависимость анодного тока триода от напряжения на его управляющей сетке при постоянном напряжении на аноде (в нашем случае — при $U_а = 150$ *в*).

А если анодное напряжение уменьшить или, наоборот, увеличить? С уменьшением анодного напряжения анодно-сеточная характеристика станет смещаться вправо, приближаясь к оси $I_а$, а с увеличением анодного напряжения — смещаться влево, удаляясь от оси $I_а$. В первом случае отрицательное напряжение на сетке, закрывающее лампу, станет меньше, во втором — больше. Проверьте это опытным путем.

Примерно так выглядят анодно-сеточные характеристики триодов и других типов. Разница в основном только в наклоне их прямолинейных участков и величинах отрицательных напряжений на сетках, закрывающих лампы. Для примера на рис. 3 тонкой линией изображена анодно-сеточная характеристика триода 6С2С, снятая экспериментально при анодном напряжении $U_а = 150$ *в*. По наклону прямолинейного участка характеристики можно судить об усилительных свойствах триода: чем он круче, тем лучше усилительные свойства лампы.

Теперь снимите экспериментально и начертите другую характеристику той же лампы — анодную, которая бы иллюстрировала зависимость анодного тока лампы от напряжения на аноде при постоянном напряжении на управляющей сетке. Делайте это так. Движки переменных резисторов R_1 и R_2 (рис. 2) переместите в крайнее нижнее положение, чтобы на управляющей сетке и аноде относительно катода были нулевые напряжения. Анодный ток в этом случае тоже будет иметь нулевое значение. Затем перемещайте движок резистора R_2 вверх, постепенно увеличивая положительное напряжение на аноде. Анодные напряжения, примерно через каждый 10 *в*, и соответствующие им значения анодного тока записывайте. Постройте по ним кривую зависимости анодного тока лампы от анодного напряжения при нулевом напряжении на сетке (на рис. 4 — график *I*). Она напоминает вольтамперную характеристику диода (см. предыдущий Практикум).

Затем подайте на управляющую сетку напряжение минус 0,5 *в* и также постепенно, начиная с нуля, резистором R_2 увеличивайте положительное напряжение на аноде. Теперь (график *II* на рис. 4) анодный ток появится лишь при напряжении на аноде около 10 *в* и с увеличением анодного напряжения станет расти медленнее, чем при нулевом напряжении на сетке.

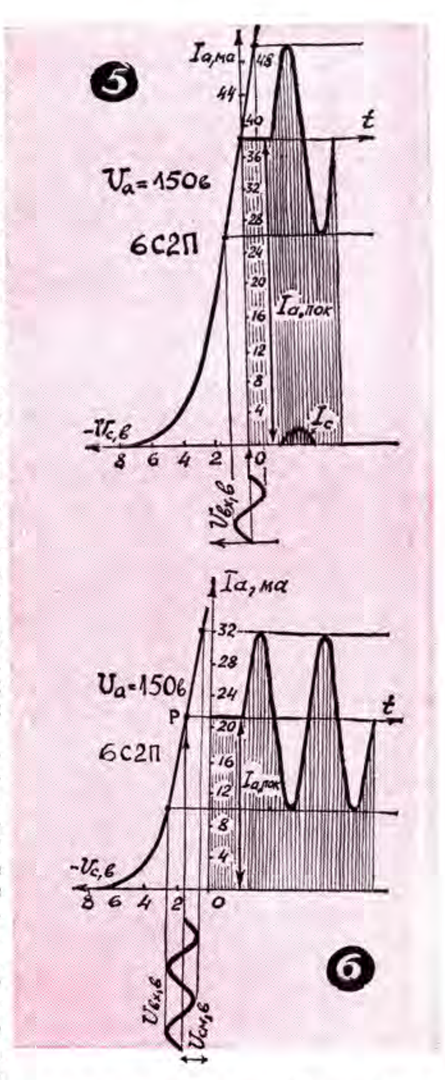
Снимите и постройте еще несколько анодных характеристик той же лампы при других отрицательных напряжениях на сетке (графики *III*, *IV* и *V* на рис. 4). Таким образом вы построите семейство анодных характеристик, по которым можно сделать вывод, что напряжение на управляющей сетке во много раз сильнее влияет на анодный ток лампы, чем анодное напряжение. Уже при напряжении на сетке минус 3 *в* анодный ток почти не растет при увеличении анодного напряжения, а при напряжении на сетке больше минус 6 *в* лампа даже не открывается.

Триод-усилитель

Выключите питание, отключите от переменного резистора R_1 батарею $Б_с$, а в анодную цепь лампы вместо миллиамперметра включите высокоомные электромагнитные головные телефоны. После того, как вы вновь включите выпрямитель и катод лампы прогреется, коснитесь отверткой вывода управляющей сетки, предварительно переместив движок резистора R_1 в крайнее верхнее (по схеме) положение. В телефонах должен появиться звук низкого тона. Это — признак работы триода.

Пока на сетке лампы нет никакого сигнала, в анодной цепи течет ток покоя $I_{а\ пок}$ (рис. 5), соответствующий нулевому напряжению на сетке. При подаче на сетку переменного напряжения анодный ток лампы изменяется в соответствии с напряжением входного сигнала: при положительных полупериодах на сетке он увеличивается, а при отрицательных полупериодах уменьшается. Амплитуда переменной составляющей анодного тока зависит от напряжения усиливаемого сигнала и крутизны анодно-сеточной характеристики триода.

Допустим, что амплитудное значение переменного напряжения усиливаемого сигнала соответствует 1 *в*. Как при таком сигнале будет изменяться анодный ток лампы 6С2П? В этом случае входное напряжение $U_{вх}$ на сетке изменяется от минус 1 *в* до плюс 1 *в*, а анодный ток $I_а$ — примерно от 26 до 50 *ма*. Но при положительных полупериодах на сетке, когда она, как и анод, притягивает электроны, в ее цепи появляется сеточный ток $I_с$, который шунтирует источник усиливаемого сигнала и искажает форму кривой входного напряжения.



Чтобы лампа работала без сеточного тока, на сетку кроме входного сигнала подают некоторое постоянное отрицательное напряжение, смещающее рабочую точку лампы влево по анодно-сеточной характеристике. Это напряжение, именуемое напряжением смещения, подбирают обычно так, чтобы рабочая точка лампы оказалась в середине левой части прямолинейного участка характеристики. Применительно к лампе 6С2П оно равно примерно минус 1,5 *в*. На рис. 6 рабочая точка, соответствующая такому смещению, обозначена буквой Р. В этом случае напряжение на сетке под действием входного сигнала будет изменяться относительно напряжения рабочей точки. Так, например, если амплитуда входного сигнала равна 1 *в*, напряжение на сетке будет изменяться от минус 2,5 до минус 0,5 *в*. Анодный ток при этом станет изменяться примерно от 10 до 32 *ма*, а тока в цепи сетки совсем не будет.

Напряжение смещения неодинаково для различных ламп. Оно определяется усилительными свойствами конкретной лампы и указывается в паспортах ламп, справочных таблицах (см., например, «Справочный листок» в «Радио» № 6 за прошлый год).

О способах подачи на управляющую сетку лампы напряжения смещения и использовании триода для усиления сигналов разных частот речь пойдет на следующем Практикуме. Сейчас же предлагаем, пользуясь рис. 6, графически сместить рабочую точку лампы 6С2П к нижнему изгибу анодно-сеточной характеристики и проследить, как при этом изменится форма кривой анодного тока. Лампы в таком режиме используют для работы в двухтактных усилителях мощности.

В. БОРИСОВ

Диоды КД512А и КД513А

Л. ГРИШИНА, Н. АБДЕЕВА

Кремниевые импульсные полупроводниковые диоды КД512А (рис. 1) и КД513А (рис. 5) предназначены для работы в аппаратуре широкого применения. Диоды КД512А изготовлены по планарной технологии. Вес первого диода не превышает 0,3 г, а второго — 0,11 г.

Электрические параметры диодов	КД512А	КД513А
Температура окружающей среды $t_{окр. ср}$	$+25\pm10°$ C	$+25+10°$ C
Постоянное прямое напряжение — $U_{пр}$	1 *в* при $I_{пр}=10$ *ма*	$\leqslant 1,1$ *в* при $I_{пр}=100$ ма
Постоянный обратный ток — $I_{обр}$	5 *мка* при $U_{обр}=15$ *в*; 100 *мка* при $U_{обр}=15$ *в* и $t_{окр. ср}=+100°$C	$\leqslant 5$ *мка* при $U_{обр}=50$ *в*; $\leqslant 100$ *мка* при $U_{обр}=50$ *в* и $t_{окр. ср}=+85\pm2°$ C
Заряд переключения — $Q_п$	$\leqslant 30$ *пк* при $I_{пр}=10$ *ма*, $U_{обр. имп}=10$ *в*	$\leqslant 400$ *пк* при $I_{пр}=50$ *ма*, $U_{обр. имп}=10$ *в*
Емкость диода — $C_д$	$\leqslant 1$ *пф* при $U_{обр}=5$ *в*	$\leqslant 4$ *пф* при $U_{обр}=0$ *в*
Время восстановления обратного сопротивления — $\tau_{восст}$	1 *нсек* при $I_{пр}=10$ *ма*, $U_{обр. имп}=10$ *в*, $I_{обр. отсеч}=2$ *ма*	$\leqslant 4$ *нсек* при $I_{пр}=10$ *ма* $U_{обр. имп}=10$ *в* $I_{обр. отсеч}=2$ *ма*

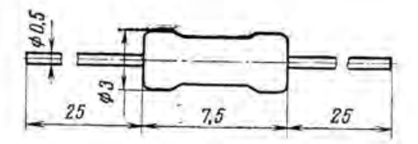


Рис. 1 Габаритный чертеж диода КД512А.

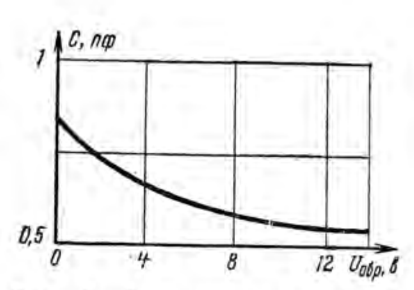


Рис. 2 Типичная зависимость емкости от обратного напряжения для диода КД512А.

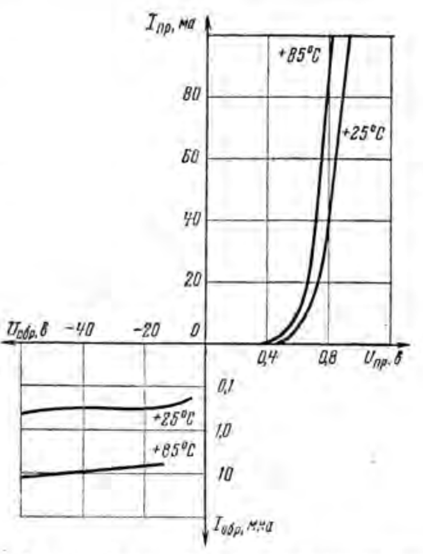


Рис. 6 Типичная вольтамперная характеристика диода КД513А при различных температурах.

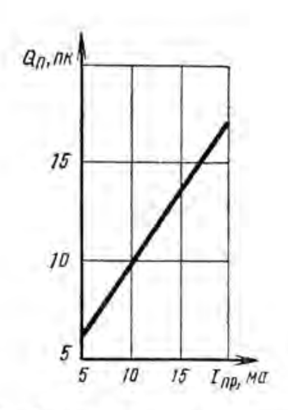


Рис. 3 Типичная зависимость заряда переключения от прямого тока диода КД512А.

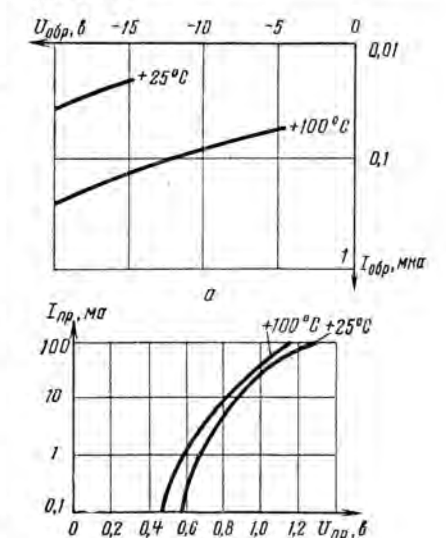


Рис. 4 Вольтамперные характеристики диода КД512А при различных температурах: а — обратная ветвь; б — прямая.

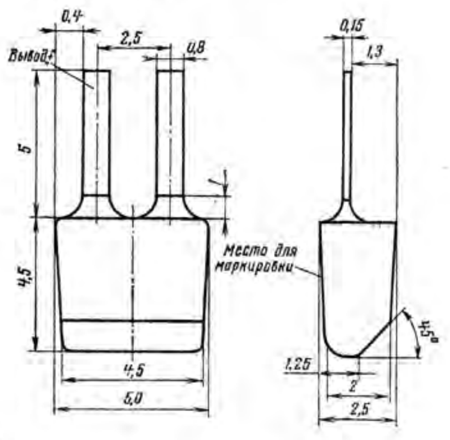


Рис. 5 Габаритный чертеж диода КД513А.

Предельно допустимые эксплуатационные режимы

Интервал температур — $t_{окр.\,ср}$	от -40 до $+100°$ С	от -55 до $+85°$ С
Обратное напряжение — $U_{обр.\,макс}$	15 *в*	50 *в*
Обратное импульсное напряжение — $U_{обр.\,имп.\,макс}$	—	70 *в* (1)
Прямой ток — $I_{пр.\,макс}$	20 *ма* при $t_{окр.\,ср} = -40°$ С	100 *ма* при $t_{окр.\,ср} = -55°$ С
	20 *ма* при $t_{окр.\,ср} = +25 \pm 10°$ С	100 *ма* при $t_{окр.\,ср} = +35°$ С
	10 *ма* при $t_{окр.\,ср} = +100°$ С (2)	50 *ма* при $t_{окр.\,ср} = +85°$ С (2)
Прямой импульсный ток — $I_{пр.\,имп.\,макс}$	200 *ма* при $t_{окр.\,ср} = -40°$ С (3)	1,5 *а* при $t_{окр.\,ср} = -55°$ С (4)
	200 *ма* при $t_{окр.\,ср} = +25 \pm 10°$ С (3)	1,5 *а* при $t_{окр.\,ср} = +35°$ С (4)
	100 *ма* при $t_{окр.\,ср} = +100°$ С (3,5)	0,5 *а* при $t_{окр.\,ср} = +85°$ С (4,5)

1. Длительность импульса не более 2 *мксек*, скважность не менее 10 (длительность импульсов при расчете скважности определяется на уровне обратного напряжения 50 *в*).
2. В интервале температур от $+35°$ С до $+100°$ С для диодов КД512А и от $+35°$ С до $+85°$ С для диодов КД513А величина $I_{пр.\,макс}$ изменяется по линейному закону.
3. Длительность импульса не более 10 *мксек* без превышения $I_{пр.\,макс}$.
4. Длительность импульса не более 10 *мксек*, скважность не менее 20 без превышения $I_{пр.\,макс}$.
5. В интервале температур от $+35°$ С до $+100°$ С для диодов КД512А и от $+35°$ С до $+85°$ С для диодов КД513А величина $I_{пр.\,имп.\,макс}$ изменяется по линейному закону.

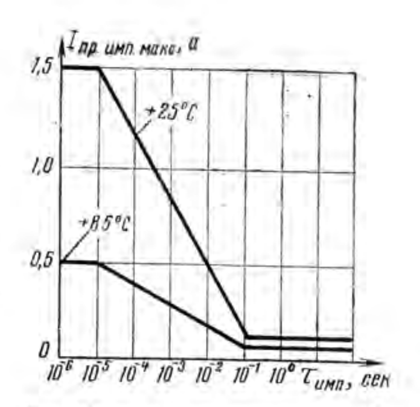


Рис. 7 Зависимость максимально допустимого прямого тока диода КД513А от длительности импульса.

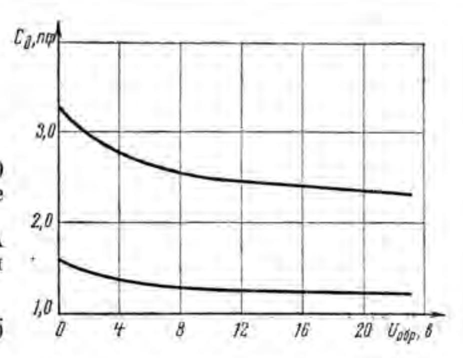


Рис. 8 Разброс возможного вида типичных зависимостей емкости от обратного напряжения для диодов КД513А.

БЛОКИРОВКА КЛАВИШИ „ЗАПИСЬ" В ПРИСТАВКЕ „НОТА"

Для устранения возможности случайного стирания записей на магнитной ленте, в приставку «Нота» предлагается ввести механическую блокировку клавиши «Запись».

Предохранительное устройство (см. рисунок) состоит из планки *4*, втулки *1*, развальцованной в ней, и ручки *3*. Конец планки изогнут в виде лопасти воздушного винта. Ось *2*, вокруг которой поворачивается втулка с планкой, закреплена на панели лентопротяжного механизма гайкой М4 на расстоянии 55 *мм* от оси левого подкатушечника.

Отверстие диаметром 2 *мм* в планке *4* используется для закрепления небольшой цилиндрической пружины, другой конец которой вставлен в отверстие панели магнитных головок. В верхней панели приставки выпиливают овальное отверстие для прохода ручки *3*.

Под действием пружины изогнутая часть планки *4* всегда находится под клавишей «Запись». Таким образом нажать эту клавишу нельзя до тех пор, пока планка не будет отведена в сторону клавиши «Воспроизведение».

Ю. ТУРЛАПОВ

г. Ленинград

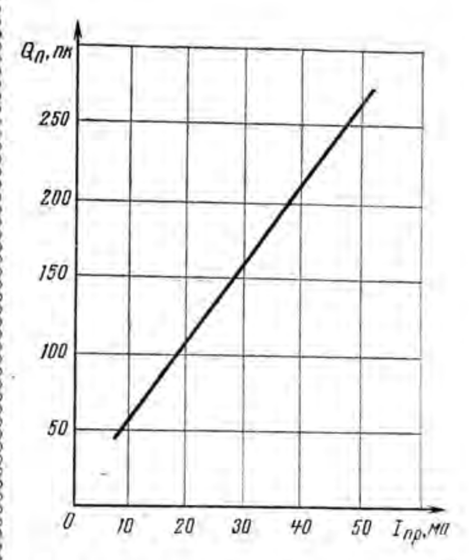


Рис. 9 Зависимость заряда переключения от прямого тока диода КД513А.

Возвращаясь к напечатанному

Стереофонический усилитель НЧ

(«Радио», 1970, № 12)

Статья В. Колосова «Стереофонический усилитель НЧ» вызвала большой интерес у читателей нашего журнала. За прошедшие полгода редакция получила десятки писем с вопросами, касающимися выполнения тех или иных узлов этой конструкции.

Почти всех читателей интересует подробная монтажная плата оконечных усилителей. Эскиз этой платы показан на рисунке. Многие читатели просят также указать размеры печатных плат и радиаторов. Как сообщил нам автор статьи, размеры печатной платы предварительных усилителей 140×45 *мм*, оконечного усилителя 100×90 *мм*, стабилизатора — 100×40 *мм*. Радиатор выходных транзисторов имеет размеры 220×50 *мм*, а выпрямительных диодов $Д_{13}$—$Д_{16}$—30×100 *мм*. Этот радиатор расположен на нижней стенке шасси усилителя около платы стабилизатора. Оба радиатора имеют надежный тепловой и электрический контакт с шасси.

Большое количество писем касается возможности замены тех или иных элементов схемы усилителя. Проанализировав все эти письма, можно дать читателям некоторые советы по замене дефицитных деталей конструкции.

Вместо терморезисторов ММТ-13 пригоден СТЗ-17, вместо измерительного прибора М-476 — любой индикатор уровня для магнитофона до 150 *мка*. Силовой трансформатор можно выполнить на сердечнике из пластин Ш20, толщина набора 32 *мм*. Обмотки *1—2—3* будут содержать в этом случае 950+700 витков провода ПЭЛ 0,2, обмотки *4—5* и *8—9*— по 30 витков провода ПЭЛ 0,1, а *6—7*—150 витков провода ПЭЛ 0,8.

Переменные резисторы R_{82}, R_{110}, R_{84} и R_{112} можно применить СПЗ-16. Проволочные резисторы в выходных каскадах по 0,3 *ома* — намотать манганиновым проводом диаметром 0,3 *мм*. Диоды Д9К заменяются диодами этой серии с любым буквенным индексом. Вместо транзисторов МП20 подойдут МП40А, а вместо ГТ403Б — МП20. К сожалению заменить транзисторы ГТ804 другими без коренной переработки схемы нельзя. Игольчатый радиатор при необходимости заменяется обычной алюминиевой пластиной.

По вине автора в статье допущены некоторые несоответствия принципиальной схемы — монтажным. Так, минусовые выводы конденсаторов C_3 и C_5 (рис. 4) должны быть подключены не к базам транзисторов T_1, T_{12}, а к правым (по рисунку) выводам резисторов R_2, R_5.

Резисторы R_{125} и R_{126} на монтажной схеме (рис. 3) следует поменять местами. Правый (по схеме) вывод резистора R_{134} должен быть подключен к эмиттеру транзистора T_{25}, а не к резисторам R_{133}, R_{130}. Левый (по схеме рис. 3) вывод резистора R_{131} следует подключить к плюсовому выводу конденсатора C_{44}, а не к коллектору транзистора T_{27}.

Некоторые товарищи спрашивают, где размещаются терморезисторы и конденсатор C_{42}. Терморезисторы приклеены к радиатору между выходными транзисторами. Конденсатор C_{42} размещен под левым (см. 2-ю страницу вкладки «Радио», 1970, № 12) индикатором уровня выходного сигнала.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ЭНЕРГИЯ»

Новые книги

А. Я. Хесин. Импульсная техника. Изд. 2-е 238 стр.

В книге рассматриваются основные элементы и устройства импульсной техники, описываются импульсные схемы на полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборах и магнитных элементах. Приводятся примеры применения импульсных устройств в телевизионной технике и промышленной электронике.

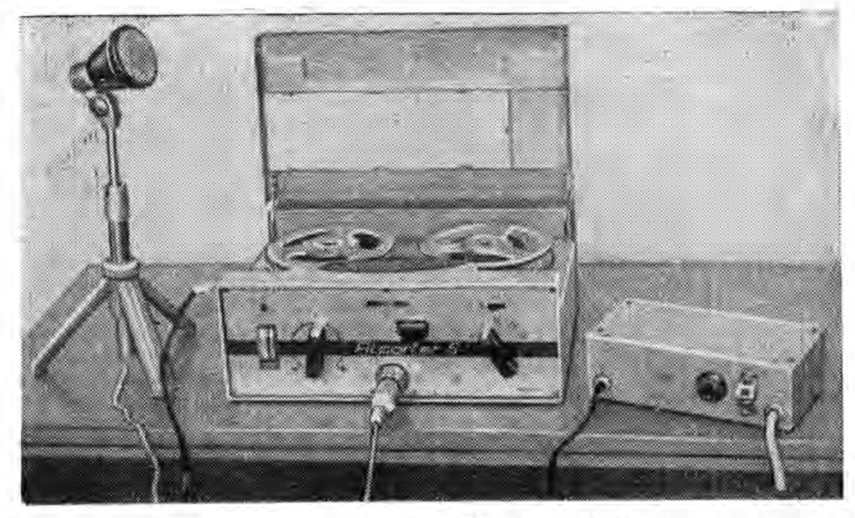
Книга рассчитана на радиолюбителей, знакомых с основами радиотехники, и может быть полезна студентам техникумов, изучающим импульсную технику.

В. С. Тарасов. Телевизоры «Рубин-110», «Рубин-111». 128 стр.

Книга предназначена для подготовленных радиолюбителей, а также может быть полезна специалистам по ремонту телевизоров. В ней рассмотрены схемные особенности телевизоров первого класса, поясняются физические процессы, происходящие в основных блоках и узлах. Описываются наиболее характерные неисправности этих телевизоров, дается методика их обнаружения и исправления, определяется последовательность настройки и регулировки наиболее важных блоков. Приведены намоточные данные узлов, карты напряжений и сопротивлений и другие справочные сведения.

МАГНИТОФОН «РЕПОРТЕР-6»

Инж. ГАБОР ФЕОРИД



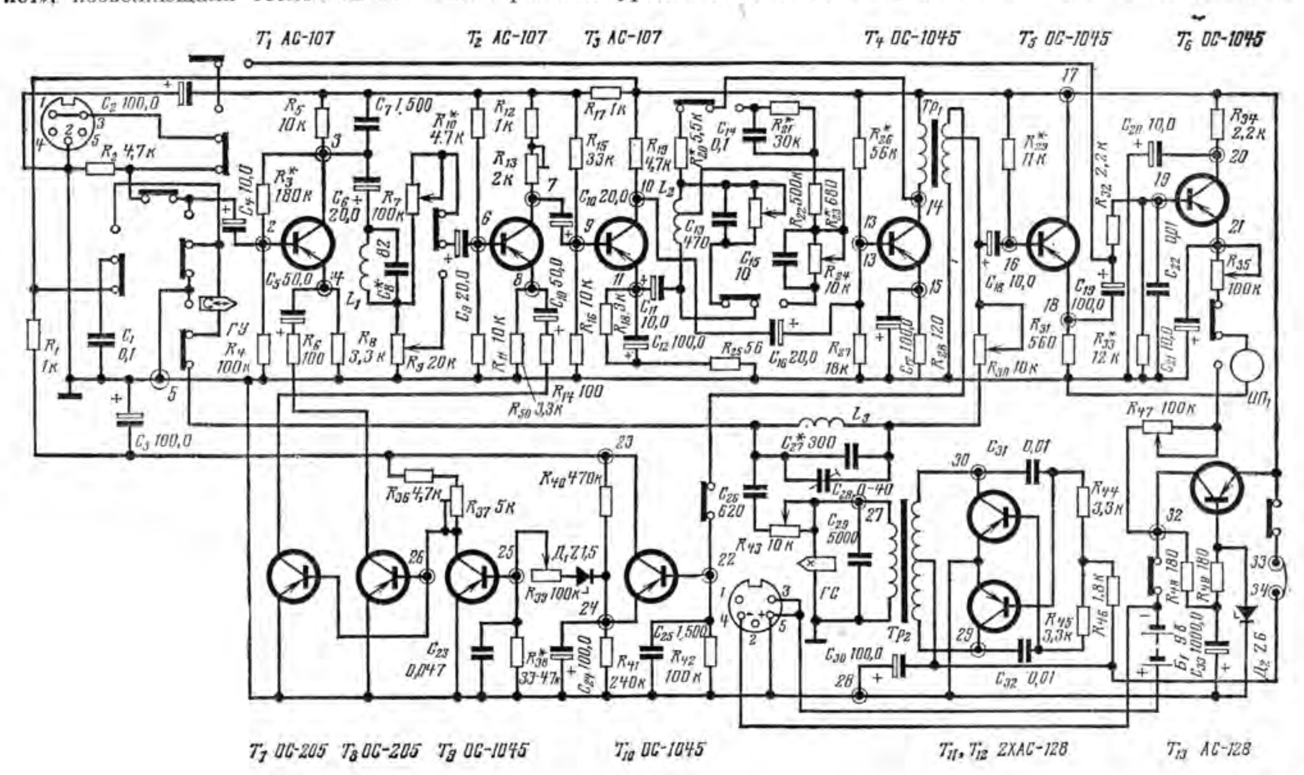
Репортерский магнитофон «Репортер-6» разработан в Венгерской Народной Республике. В нем использованы новейшие достижения электроники и точной механики. В лентопротяжном механизме магнитофона работает бесконтактный электродвигатель постоянного тока. Вместо применявшихся ранее угольных щеток и центробежного регулятора в «Репортере-6» используется электронный регулятор оборотов двигателя, работающий без искрения. Впервые в переносном магнитофоне, каким является «Репортер-6», применен динамический компрессор, позволяющий делать самые сложные записи на магнитную ленту, совершенно не заботясь о регулировании уровня.

Аппарат изготавливается в двух вариантах со скоростью движения ленты 9,53 и 19,05 *см/сек*. Кроме того, он может быть изготовлен также с головками «Пилот» и «Неопилот», позволяющими съемочной камерой «Неопилот» записать на магнитную ленту синхронизирующие импульсы, с помощью которых при воспроизведении можно синхронизировать звук и изображение кинофильмов.

Отклонение скорости движения ленты от номинальной $\pm 2\%$, коэффициент детонации менее 0,3%, при скорости 9,53 *см/сек* длительность непрерывной записи или воспроизведения от 17 до 60 *мин*, в зависимости от толщины ленты, диаметр катушек 100 *мм*. Диапазон динамического компрессора 20 *дб*, время нарастания уровня сигнала менее 4/1000 *сек*. Рабочий диапазон частот 60—12 000 *гц*. Максимальное выходное напряжение на нагрузке 600 *ом* — 1 *в*.

Питается «Репортер-6» от шести элементов общим напряжением 9 *в*. Причем усилительные каскады магнитофона питаются от стабилизатора напряжения на 6 *в*, а двигатель — от полных 9 *в*.

В «Репортере-6» предусмотрено питание и от сети переменного тока напряжением 220 и 110 *в* через выпрямительную приставку, выполненную в виде отдельного блока. В режиме воспроизведения магни-



тофон потребляет ток 200 *ма*, в режиме записи — 300 *ма*, а в режиме перемотки — 400 *ма*. Магнитофон «Репортер-6» может эксплуатироваться в диапазоне температур от —10 до +40° С.

Размеры аппарата 245×240×90 *мм*, вес около 4 *кг*.

Электрическая схема магнитофона «Репортер-6» показана на рисунке. Она состоит из следующих функциональных узлов: усилителей записи и воспроизведения, динамического компрессора, высокочастотного генератора тока стирания и подмагничивания, измерителя динамической модуляции, стабилизатора напряжения питания и переключателя режима работ.

Магнитофон рассчитан на работу с динамическим микрофоном сопротивлением 200 *ом*, развивающим напряжение 0,8—1 *мв*. В режиме воспроизведения микрофон без переключения может быть использован для слухового контроля сделанных записей.

Сигнал с динамического микрофона в режиме записи и с универсальной головки в режиме воспроизведения поступает на входной каскад усиления с малым уровнем шума, выполненный на транзисторе T_1. С регулятора уровня R_7 или R_9 сигнал поступает далее последовательно на второй (T_2), третий (T_3) и четвертый (T_4) каскады усиления. Между третьим и четвертым каскадами включены цепи коррекции. С нагрузки транзистора T_4 сигнал поступает одновременно на динамический компрессор и на базу транзистора T_5, выполняющего функции выпрямителя измерителя динамической модуляции. С нагрузки выпрямителя сигнал подается на усилитель постоянного тока на транзисторе T_6, а затем на прибор $ИП_1$, измеряющий динамическую модуляцию и одновременно служащий для контроля напряжения батарей и уровня сигнала с головки «Пилот». Динамический компрессор собран на транзисторах T_7—T_{10}. Он служит для снижения усиления транзисторов первых двух усилительных каскадов при сигналах, превышающих номинальный уровень.

Высокочастотный генератор тока стирания и подмагничивания собран по двухтактной схеме на транзисторах T_{11} и T_{12}. Работает он на частоте 55 *кгц*. Стабилизатор напряжения питания выполнен на транзисторе T_{13} и стабилитроне $Д_2$. Он обеспечивает стабильное напряжение 6 *в* для питания всех каскадов в магнитофоне «Репортер-6».

Будапешт

От редакции. В статье приводятся общие сведения о магнитофоне «Репортер-6». Дополнительных данных редакция не имеет. По вопросу приобретения магнитофона «Репортер-6» организациям следует обращаться во Всесоюзное Объединение «Внешприборинторг» Министерства Внешней торговли СССР. Индивидуальные заказы не принимаются.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАГНИТОФОНА „ЧАЙКА-М“

В процессе длительной эксплуатации магнитофона «Чайка-М» пассик, передающий движение от шкива электродвигателя к шкиву приемного узла, вытягивается, теряет эластичность и часто соскакивает, что приводит к отказам в работе магнитофона.

Для предотвращения соскакивания пассика предлагается установить в магнитофоне дополнительный ролик, с помощью которого можно, при необходимости, изменять натяжение пассика в довольно широких пределах. Кроме того, введение ролика позволяет использовать пассики от других магнитофонов, отличающиеся по размерам от примененного в «Чайке-М».

Узел ролика в собранном виде и чертежи основных деталей показаны на рис. 1. Ролик *5* свободно вращается на оси *3*, закрепленной гайками *6* и *8* на кронштейне *7*. Кронштейн закрепляют на плате электродвигателя винтом М5 и гайкой, для чего в плате сверлят отверстие диаметром 6 *мм* по разметке, показанной на рис. 2. Положение ролика относительно пассика показано на рис. 3.

Поворачивая кронштейн вокруг винта крепления, а также перемещая его в радиальном направлении, находят такое положение ролика, при котором натяжение пассика достаточно для нормальной работы магнитофона во всех режимах. В этом положении кронштейн закрепляют.

Рис. 1. Ролик в сборе и его детали: 1 — шайбы 6, текстолит толщиной 2 мм, 2 шт.; 2 — гайка М4; 3 — ось, Ст. 20; 4 — шайба 4, Ст. 10 кп; 5 — ролик, ЛС59-1; 6, 8 — гайки М6; 7 — кронштейн, Ст. 10 кп.

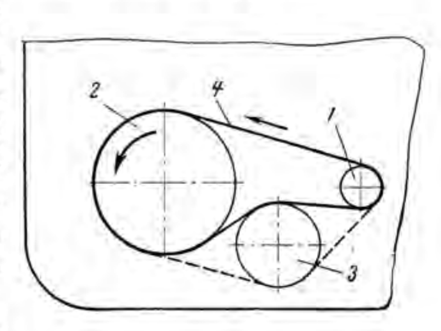


Рис. 3. Вид на привод приемного узла (панель лентопротяжного механизма условно снята): 1 — шкив электродвигателя; 2 — шкив приемного узла; 3 — дополнительный ролик; 4 — пассик.

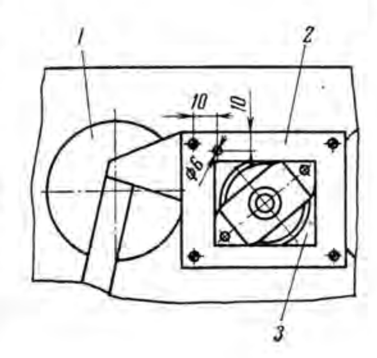


Рис. 2. Вид на лентопротяжный механизм снизу: 1 — шкив приемного узла; 2 — плата электродвигателя; 3 — электродвигатель.

По мере вытягивания пассика положение ролика соответственно изменяют. Если размеры пассика увеличились намного, то его положение относительно ролика можно изменить, как показано на рис. 3 пунктирной линией. Так же следует поступать и при использовании пассиков от других магнитофонов.

В. ВАХНИЦКИЙ

г. Люберцы,
Московской области

ЗА РУБЕЖОМ

Усилители НЧ с регулировкой тембра в выходном каскаде

Усилители НЧ, схемы которых представлены здесь, обладают большим входным сопротивлением и используются в основном с пьезоэлектрическими звукоснимателями. Первый каскад усилителя (рис. 1) выполнен на транзисторах T_1, T_2. Выходной каскад собран на транзисторах T_3, T_4 разных типов проводимости.

Регулятор тембра, состоящий из конденсатора C_4 и потенциометра R_{10}, подключен к средней точке выходного каскада. Он влияет, главным образом, на усиление в области высших звуковых частот. Мощность такого усилителя около 3 *вт*. Для улучшения теплового режима транзисторы T_3 и T_4 установлены на радиаторы с площадью 50 *см*².

Вторая схема усилителя (рис. 2) принципиально отличается от предшествующей цепью регулятора тембра, позволяющей регулировать усиление как в области высших, так и низших звуковых частот. Цепь регулировки тембра по высокой частоте состоит из конденсаторов C_4, C_8 и резистора R_{10}, по низкой частоте — из конденсаторов C_5, C_{10}, C_{11} и резисторов R_{11} и R_{13}. Потенциометры R_{10} и R_{13} с логарифмическим изменением сопротивления.

Этот усилитель способен развивать выходную мощность до 3 *вт* при входном напряжении 600 *мв*. Максимальный коэффициент нелинейных искажений 0,5%.

«Toute' Electronique», 1970, № 350

Примечание редакции. Вместо диодов BY164 можно использовать диоды Д226 с любым буквенным индексом. Транзисторы BC107, BC148, BC149 можно заменить на КТ312Б, AC128 — на П601И, AC176 — на П701А.

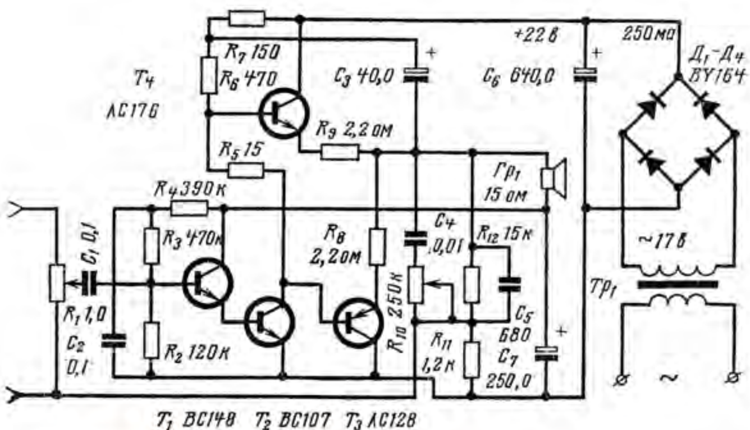


Рис. 1

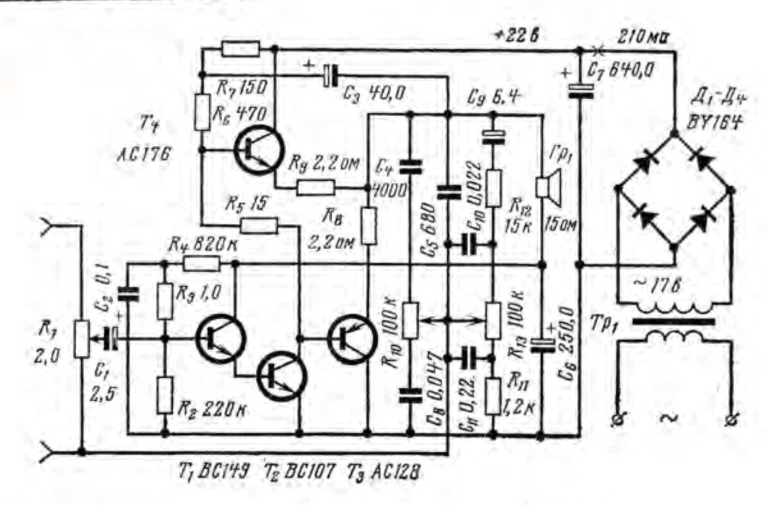


Рис. 2

„Распылитель" для электрогитары

Одним из достоинств электрогитары является неисчерпаемость оттенков ее звучания, которые выявляются в процессе совершенствования конструкции как самой гитары, так и используемого с ней электронного оборудования.

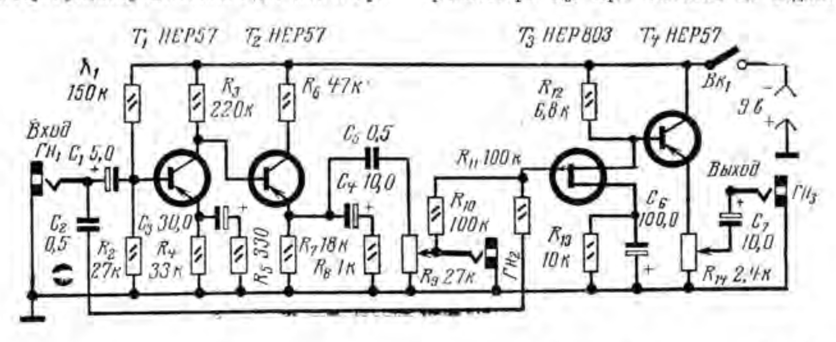
В дополнение к уже известным приставкам, обогащающим музыкальную палитру электрогитары, за рубежом нашли широкое распространение так называемые «Fuzz box», что в дословном переводе с английского означает «ящик — распылитель». Назван он так потому, что с его помощью можно частично или полностью подавлять основные колебания струн гитары, а вместо них создавать гармоники. При этом происходит как бы распыление энергии основных колебаний на их гармоники, создающее своеобразное характерное звучание электрогитары.

На рисунке приведена принципиальная схема «распылителя». В нем используются четыре транзистора, один из них (T_3) — полевой.

Сигнал от датчика электрогитары поступает на вход «распылителя» ($Гн_1$) и далее направляется к затвору транзистора T_3 по двум путям: через конденсатор C_2 и резистор R_{11} и через усилитель-ограничитель, собранный на транзисторах T_1 и T_2.

В этом усилителе основные колебания преобразуются в импульсы, содержащие большое число гармоник. Сигнал с выхода усилителя-ограничителя через конденсатор C_5 подается на потенциометр R_9, являющийся регулятором глубины «распыления», и далее через резистор R_{10} — на затвор транзистора T_3, где суммируется с неискаженным сигналом. Основные колебания сигнала, поступающие на транзистор T_3 непосредственно с датчика и с регулятора глубины «распыления» находятся в противофазе. Регулировкой потенциометра R_9 можно установить такой уровень сигнала, когда основные колебания сигнала на входе транзистора T_3 будут полностью подавлены.

Управление «распылителем» осуществляется с помощью ножной педали, подключенной к устройству через штекерный вход $Гн_2$. При работе в обычном режиме, когда «распылитель» используется в качестве предусилителя, резистор R_{10} через замкнутые контакты ножной педали соединен с общим проводом, вследствие чего усилитель-ограничитель отключен от входа транзистора T_3. При нажатии на педаль



контакты размыкаются и «распылитель» работает по своему основному назначению. Величина выходного напряжения сигнала, подаваемого на вход основного усилителя электрогитары, регулируется потенциометром R_{14}. Подключение входных и выходных проводов, а также ножной педали должно производиться экранированными гибкими кабелями со штекерными разъемами.

Применение полевого транзистора в данном устройстве обусловлено главным образом его очень большим входным сопротивлением, а также очень малым уровнём перекрестных искажений, что очень важно для линейного сложения нескольких колебаний.

«Radio-Electronics», 1969 № 12

Примечание редакции. При изготовлении «распылителя» могут быть использованы следующие детали. Транзисторы МП41 или МП41А (T_1, T_2, T_4) и КП102Е — КП102Л (T_3). Потенциометры СП3 или СП3-4 группы А (R_9) и В (R_{14}). В качестве источника питания рекомендуется использовать батарею «Крона-ВЦ».

Следует иметь в виду, что для нормальной работы «распылителя» необходимо, чтобы выходное напряжение датчика было в пределах 10—100 *мв*. Наилучший режим соответствует напряжению 45 *мв*.

Усилитель НЧ

Усилитель НЧ, схема которого приведена на рис. 1, может работать от двух различных батарей напряжением 9 или 6 *в*. В выходной ступени усилителя используются два транзистора разной проводимости AC187K и AC188K. В двух первичных каскадах усилителя используется транзистор BC158 с *p-n-p* проводимостью и BC148 с *n-p-n* проводимостью. Они дают большое усиление и ограничивают шумы со входа усилителя. Диод $Д_1$ в выходной ступени усилителя стабилизирует напряжение на базе транзистора T_3. Наряду с этим он поддерживает постоянным коллекторный ток оконечных транзисторов при изменении напряжения батареи.

Рис. 1

Температурная независимость коллекторного тока покоя обеспечивается терморезистором R_{10}. Оконечный каскад обладает кроме того хорошей симметрией среднего напряжения U_M, которое достигается благодаря делителю во входном каскаде усилителя.

На рис. 2 показаны частотные характеристики усилителя при различных положениях высокочастотного регулятора тембра R_8. Штриховой линией обозначены частотные характеристики при включении на вход усилителя цепочки $R'C'$.

При напряжениях источника питания 9 и 6 *в* потребляемый ток в режиме молчания соответственно составляет 17 и 12 *ма*, в режиме максимальной мощности — 350 и 200 *ма*, максимальная выходная мощность — 2 и 0,8 *вт* (при коэффициенте нелинейных искажений 10%), чувствительность — 15 и 9 *мв*, входное сопротивление — 9 и 8 *ком*, коэффициент усиления по мощности — 74 и 70 *дб*, коэффициент усиления по напряжению 45 *дб*, уровень шума — 80 *дб* и сопротивление нагрузки 4 *ома*.

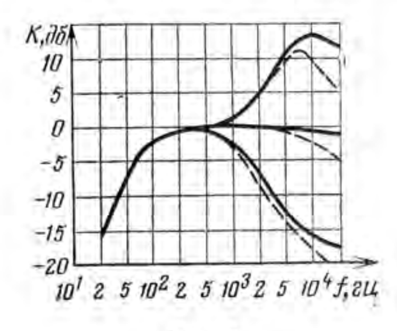


Рис. 2

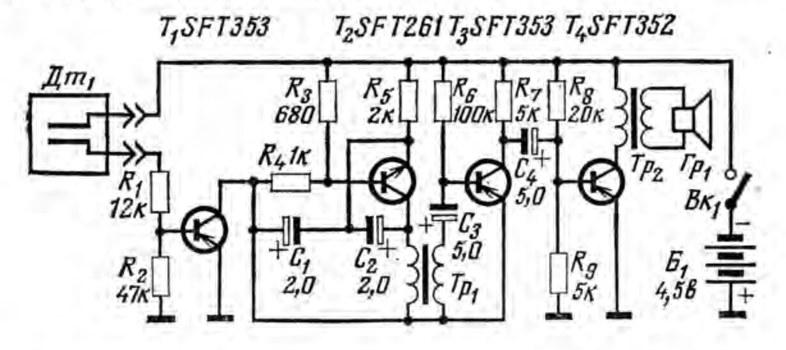
«Funkschau», 1971, № 3

Примечание редакции. Транзисторы BC158 и BC148 можно заменить отечественными МП39 и МП37, а AC187K и AC188K транзисторами П601И и П701. Вместо терморезистора К151 рекомендуем использовать ММТ-13 или СТ-17, а вместо диода BZY83 — отечественный диод Д9К.

Индикатор влажности

Индикатор, схема которого показана на рисунке, предназначен для контроля влажности воздуха в помещении. О повышении влажности он сигнализирует звуком, что дает возможность своевременно принять необходимые меры.

Прибор состоит из датчика $Дm_1$, усилителя постоянного тока (T_1), низкочастотного генератора (T_2) и двухкаскадного усилителя НЧ (T_3 и T_4). В коллекторную цепь транзистора T_4 включен трансформатор Tp_2, нагруженный на громкоговоритель $Гp_1$. При увеличении влажности окружающего воздуха сопротивление датчика $Дm_1$ уменьшается до 4—5 *ком*, и транзистор T_1 открывается. Это приводит к увеличению напряжения питания транзисторов T_2 и T_3. Генератор низкой частоты начинает работать, и колебания НЧ, усиленные транзисторами T_3 и T_4, поступают на громкоговоритель.



Резистор R_1 служит для ограничения тока базы транзистора T_1 при чрезмерном уменьшении сопротивления датчика.

Частоту генератора НЧ можно изменять подбором емкости конденсатора C_1.

Датчик представляет собой два голых медных проводника диаметром 1,2 *мм* и длиной 45 *мм*, закрепленных параллельно друг другу на расстоянии 6—8 *мм* в пластмассовом корпусе. Верхняя крышка и дно его имеют отверстия для свободного доступа окружающего воздуха. Электроды датчика обмотаны ватой.

Трансформатор Tp_1 выполнен на сердечнике Ш5×5 *мм*. Первичная обмотка содержит 900 витков, вторичная — 160 витков провода ПЭЛ 0,08 *мм*.

Выходной трансформатор Tp_2 — от любого транзисторного приемника или самодельный.

Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе, в качестве которого можно использовать корпус от транзисторного приемника.

«Радио телевизия електроника», 1970, № 12

Примечание редакции. В индикаторе можно применить отечественные транзисторы МП40-МП42 (T_1, T_3 и T_4) и МП38 (T_2).

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Что представляет собой термоконтактор ТК-1, примененный в автоматическом регуляторе для абсорбционных холодильников («Радио», 1971, № 1, стр. 36—37)?

Термоконтактор ТК-1 — это обычный ртутный термометр, в который впаяны контакты: один — в канал, другой — в основание. Принцип действия его прост. При низкой температуре столбик ртути не касается впаянного в канал контакта. При повышении же температуры до определенного уровня столбик ртути поднимется и коснется контакта — это и есть температура, указываемая в паспорте термоконтактора.

Приборы ТК-1 имеются нескольких подтипов — на температуры от единиц до десятков градусов по Цельсию. В данной конструкции использован термоконтактор на номинал +2,5°С.

Как подобрать и где приобрести слуховой аппарат?

Слуховой аппарат помогает лучше слышать людям с пониженным слухом. Тип аппарата зависит от характера заболевания. При некоторых заболеваниях органов слуха аппарат вообще противопоказан. Поэтому, прежде чем приобретать слуховой аппарат и пользоваться им, необходимо проконсультироваться с врачом — отоларингологом.

Лица, нуждающиеся в слуховых аппаратах, приобретают их на льготных условиях, а инвалиды Великой Отечественной войны, члены семей воинов, погибших на фронтах Великой Отечественной войны и получающие за них пенсии, а также пенсионеры других категорий получают аппараты бесплатно.

Более подробные сведения о том, как приобрести слуховой аппарат, можно прочитать в журнале «Здоровье» № 10 за 1970 год (стр. 29).

Подбор слухового аппарата и обучение пользованию им производят специалисты слухопротезных пунктов. Слуховые аппараты поступают в продажу в магазины «Медтехника». Эти пункты и магазины имеются во всех республиканских и в большинстве областных центров страны. Адреса слухопротезных пунктов, магазинов «Медтехника» и мастерских по ремонту слуховых аппаратов опубликованы в журнале «Здоровье» № 1 и 2 за 1971 год.

Ответы на вопросы по статье «Универсальный пробник» («Радио», 1970, № 10, стр. 56).

На схеме пробника переключатель $П_1$ имеет только два положения — верхнее и нижнее. При этом первый генератор прибора будет всегда включенным. Правильно ли это?

Переключатель $П_1$ фактически имеет три положения — верхнее, нейтральное и нижнее. В нейтральном положении переключателя первый генератор будет выключен и таким образом будет обеспечена автономная работа второго и третьего генераторов.

Выключатель $Вк_3$ из схемы можно исключить.

Каков порядок пользования прибором при проверке радиоприемников и телевизоров?

Для проверки усилителей НЧ включают третий генератор (600 *гц*) выключателем $Вк_1$. Выход $Г_2$ соединяют с проверяемой точкой усилителя. Наличие сигнала на выходе контролируют с помощью громкоговорителя или телефона.

При проверке усилителей ПЧ радиоприемников с частотой 465 *кгц* включают второй генератор (234 *кгц*) выключателем $Вк_2$ (в данном случае используется вторая гармоника генератора). Модуляция частоты 465 *кгц* осуществляется частотой 600 *гц*, поэтому необходимо включить и третий генератор. Выход $Г_2$ подключают к проверяемому усилителю ПЧ.

Для проверки усилителей ПЧ УКВ радиоприемников, усилителей ПЧ звука и выходных каскадов видеоусилителей телевизоров включают выключатель $Вк_1$, а переключатель $П_1$ устанавливают в нижнее (по схеме) положение. С помощью конденсатора C_9 первый генератор настраивают на частоту 6,5 *Мгц* (нижний сектор шкалы C_9 градуирован на частоты от 6 до 12 *Мгц*). Выход $Г_1$ соединяют с проверяемым каскадом. Контроль прохождения сигнала осуществляют по громкоговорителю, а выходной каскад видеоусилителя — по слабым горизонтальным полосам на экране телевизора.

Проверку УПЧИ телевизоров производят так же, как и в предыдущем случае, но переключатель $П_1$ переводят в верхнее (по схеме) положение. Конденсатором C_9 устанавливают среднюю частоту УПЧИ телевизора (на шкале C_9 эта точка наносится заранее по заведомо исправному телевизору). Прохождение сигнала контролируют по наличию ярко выраженных двенадцати чернобелых горизонтальных полос на экране кинескопа и прослушиванием сигнала третьего генератора (с частотой 600 *гц*) на выходе звукового тракта. Сравнивая между собой эти полосы по толщине и оценивая равномерность их расположения на экране кинескопа, можно судить о линейности развертки по вертикали.

При необходимости проверки прохождения телевизионного сигнала через весь тракт телевизора выход пробника (гнездо $Г_1$) подключают непосредственно на антенный вход телевизора. При этом должны быть включены первый и третий генераторы пробника, а переключатель $П_1$ установлен в верхнее положение.

Второй полусектор шкалы конденсатора C_9 должен быть заранее проградуирован на частоты 12 телевизионных каналов по исправному телевизору. При этом для частот первого и второго телевизионных каналов используются основные частоты генератора в диапазоне 28—70 *Мгц*, а для частот остальных каналов — его гармоники.

Для проверки линейности по горизонтали третий генератор пробника выключают, а второй включают. На экране телевизора появятся 15 вертикальных полос. По равномерности их расположения на экране кинескопа можно судить о линейности по горизонтали.

Каковы данные трансформатора $Тр_1$?

Как настроить третий генератор на частоту 600 гц?

В качестве $Тр_1$ можно использовать согласующий трансформатор от любого малогабаритного транзисторного радиоприемника.

Настройка третьего генератора на частоту 600 *гц* производится подбором сопротивлений резисторов R_1, R_2 и емкости конденсатора C_1.

Можно ли заменить сердечник типа Б9 из феррита 600НН сердечником другого типа?

В качестве катушки L_1 автором был использован контур ПЧ радиоприемника «Нарочь», в котором применен сердечник Б9. Его можно заменить любой малогабаритной катушкой от фильтров ПЧ транзисторных приемников. Точное число витков катушки L_1 подбирается при настройке второго генератора на частоту 234 *кгц*. Точная настройка генератора на эту частоту производится подбором емкости конденсатора C_5 и подстроечным сердечником.

Какими отечественными лампами можно заменить лампы в телевизоре типа «Стар» венгерского производства?

Применение последовательного питания накала ламп телевизора «Стар» не позволяет найти отечественные эквиваленты для их замены (под эквивалентами имеются в виду

Таблица 1

Лампы телевизора «Стар»		Советские аналоги		Зарубежные эквиваленты
Тип	Напряжение накала, *в*	Тип	Ток накала, *а*	
PCC189 *	7,2	6Н24П	0,3	7FC7
PCF80	9,0	6Ф1П	0,45	LZ319, LZ329, 8A8, 9C8, 8CF40, 9A8
EF183	6,3	6К13П	0,3	6EH7
EF184 *	6,3	6Ж3П	0,3	6E1
PCL84	15,0	6Ф4П	0,72	E7087 **, 15DQ8, 15DX8
ECH84 *	6,3	6И1П	0,3	61X8
PL500	27,0	6П36С	2,0	28CB5
DY86	—	1Ц21П	0,69	1H2, 1S2, E7002
PCL85	18,0	6Ф5П	0,9	18GV8
PCF82	9,5	6Ф1П	0,43	E7055, 16A8
PCL86 *	14,5	6Ф3П	0,85	14GW8
PY88 *	26,0	6Д20П	1,8	E7073, 26AE6, 30AE3
EF80	6,3	6Ж4П (6Ж5П)	0,3 (0,45)	E7026, E7110, EF 800 EF860, 6BX6, 6EL7, 6F41

Примечания: 1. Лампы, обозначенные звездочкой (*), имеют отличающуюся от советских ламп цоколевку.
2. Лампы с двумя звездочками (**), обозначения которых состоят из буквы «Е» и последующих четырех цифр выпускаются странами — участницами СЭВ и бывают в продаже.

лампы, имеющие идентичные электрические параметры и цоколевку). Исключение составляют только две лампы: EF183, которую можно заменить лампой 6К13П, и высоковольтный кенотрон DY86, заменяемый лампой 1Ц21П.

Близкие параметры и одинаковую цоколевку имеют также лампы ECH84 и 6И1П, EF80 и 6Ж4П, но замена этих ламп не является полноценной, потому что отечественные лампы имеют более низкое пробивное напряжение промежутка катод-накал.

Однако отечественной промышленностью выпускаются лампы, являющиеся аналогами ламп, примененных в телевизоре «Стар» (под аналогами имеются в виду лампы с близкими электрическими параметрами, но имеющие разные величины пробивного напряжения участка накал-катод и напряжения и токи накала). Кроме того, в «Старе» можно применить целый ряд зарубежных ламп, эквивалентных венгерским, но в этом случае могут потребоваться дополнительные работы, связанные с переделкой накальных цепей и различием в цоколевке ламп.

При замене ламп необходимо помнить, что ток накала всех ламп, применяемых в телевизоре «Стар», одинаков и составляет 0,3 *а*, а напряжение накала, за исключением нескольких ламп, различно. У отечественных же, наоборот, напряжение накала всех ламп одинаковое (6,3 *в*), а ток накала — разный. Поэтому в табл. 1 приведены только величины напряжений ламп телевизора «Стар» и токи накала советских ламп-аналогов, а также даны их зарубежные эквиваленты.

Поскольку не все лампы телевизора «Стар» и отечественные имеют одинаковую цоколевку, то на рис. 1 для сравнения приведена их цоколевка. А в связи с тем, что предприятие «Тесла» перешло на выпуск лампы PY88 с новой цоколевкой, на рисунке

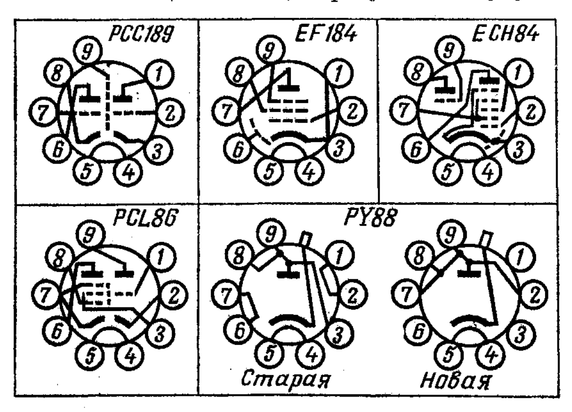


Рис. 1

показана и старая и новая цоколевка этой лампы.

В любительской телевизионной установке («Радио», 1970, № 1) применен видикон типа ЛИ23. Можно ли его заменить видиконом другого типа?

Видикон типа ЛИ23 в настоящее время с производства снят. Вместо него наша промышленность выпускает видиконы типов ЛИ415, ЛИ421 и ЛИ422, отличающиеся от ЛИ23 как конструкцией, так и светотехническими и эксплуатационными параметрами. Однако эти видиконы имеют те же присоединительные и габаритные размеры, что и ЛИ23, работают с магнитной фокусировкой и отклонением электронного луча, что позволяет применить типовую фокусирующе-отклоняющую систему (ФОС-32).

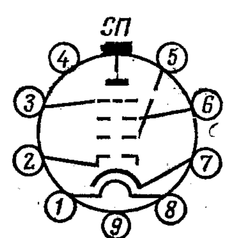


Рис. 2. Схема соединения электродов с выводами видиконов ЛИ-415, ЛИ-421 и ЛИ-422: 1 — подогреватель, 2 — модулятор, 3 — сетка, 4 — свободный, 5 — первый анод, 6 — второй анод, 7 — катод, 8 — подогреватель, 9 — ключ (соединен с модулятором), СП — сигнальная пластина (кольцевой вывод).

Новые видиконы отличаются от ЛИ23 повышенным качеством передачи изображения и пониженной инерционностью. За счет отделения выравнивающей сетки от второго анода и подачи на нее повышенного напряжения, по сравнению с напряжением второго анода, а также за счет изменения конструкции и технологии изготовления узла мишени повышена разрешающая способность и улучшена равномерность видеосигнала и фона изображения.

Гарантированная долговечность этих видиконов составляет 800 часов (у ЛИ23 — 600 часов).

Цоколевка видиконов приведена на рис. 2.

В данной телевизионной установке и другой аппаратуре вместо ЛИ23 в качестве передающей трубки можно применить любой из указанных типов видиконов. При этом на сетку видикона (вывод *3*) необходимо подать дополнительно постоянное напряжение от +400 *в* до +500 *в* (необходима дополнительная цепь регулировки величины этого напряжения), либо замкнуть накоротко выводы *3* и *6*, но в этом случае преимущества новых видиконов полностью не могут быть реализованы.

Видиконы ЛИ415, ЛИ421 и ЛИ422 различаются по модификации (сортам): ЛИ415, ЛИ415-1, ЛИ415-2; ЛИ421-1, ЛИ421-2, ЛИ421-3; ЛИ422, ЛИ422-1, ЛИ422-2. С увеличением последней цифры неравномерность сигнала по полю изображения и числу дефектных пятен (точек) — возрастает.

Видикон ЛИ421 имеет большую чувствительность, чем ЛИ415, а у ЛИ422 чувствительность выше, чем у ЛИ421. Последний имеет также отличную от ЛИ415 и ЛИ422 конструкцию электронно-оптической системы.

При использовании в аппаратуре перечисленных типов видиконов следует обязательно предусмотреть автоматическое устройство, запирающее электронный луч или подающее отрицательный потенциал на сигнальную пластину видикона в случае выхода из строя кадровой или строчной разверток. Отсутствие такой защиты может привести к выжиганию фотослоя мишени.

Каковы технические данные наиболее распространенных электродвигателей, применяемых в портативных магнитофонах?

Технические данные таких электродвигателей приведены в табл. 2. Из перечисленных в таблице типов электродвигателей, два типа — ЗДПРС и МД-0,35-2000-9 — имеют полый якорь.

Таблица 2

Параметры	Тип электродвигателя						
	4ДКС-8	ДКС-8	ДКС-16	ДКМ-1М	ДКС-9-2600	ЗДПРС	МД-0,35-2000-9
Мощность на валу, *вт*	0,8	0,6	0,8	0,35	0,2	0,8	0,35
Скорость вращения, *об/мин*	2000 ∓ 30	2050 ∓ 60	2000 ± 40	2000	2450^{+20}_{-50}	1500 ± 30	2000 ± 40
Напряжение питания, *в*	16—13	15—10	13—8	12—9	9,2—6	14—10	9,6—6,6
Направление вращения, если смотреть со стороны шкива	левое	правое	левое	правое	левое (со стороны регулятора)	правое	правое
Гарантированный срок службы, *ч*	300	600	500	500	500	500	500
Габаритные размеры, *мм*	Ø38,8×64,8	Ø 39×63	Ø 39×65	Ø 37×53	Ø 22×65	Ø 36×73,5	Ø 34×38
Вес, *г*	250	250	300	200	85	240	150
Ток холостого хода, *ма*	25—30	30—40	40—50	20—30	40	30	20
Максимальный к. п. д. (без регулятора), %	65	60	55	55	45	55	65
Э. д. с. в режиме генератора при $n=2000$ *об/мин*, *в*	7,8—8	4,9—5,3	4,8—5,2	4,8—5,2	4	5,4 при $n=1500$	3,8—4
Давление щеток, *г*	12—15	12—15	10—15	10—15	8—12	12—16	8—12
Давление торцевых скользящих контактов, *г*	8—15	8—15	10—15	10—15	—	8—15	8—10
Марка материала щеток	М6	М6	МГС7И	М6	СГ-1	СГ-3	СГ-1
Размеры щеток, *мм*	2×3×3,8	2×3×4	2×3×6	2×3, 2×4	1,5×2,5×3	2×3×3	1,5×1,5×3
Материал торцевых контактов:							
неподвижного	ПдСр40	Ср 99,9	—	—	—	Пи10	—
вращающегося	Ср 92,5	Ср 92,5	—	—	—	Пи10	—
Подшипники шариковые, размеры, *мм*	А2000083КШ 3×7×2,5	П2000083К 3×7×2,5	1000094В 4×11×4	3×7×2,5	3×7×2,5	А2000083Ш 3×7×2,5	2000083 3×7×2,5
Смазка подшипников	ОКБ122-7	ЦИАТИМ-201	ОКБ122-7	ЦИАТИМ-201	масло часовое	ЦИАТИМ-201, ЦИАТИМ-221	ОКБ122-7
Число секций	9	9	5	5	7	6	3
Число витков в секции	115	116—132	115	—	—	95	140
Способ намотки (шаг по пазам)	из 1-го в 5-й	из 1-го в 5-й	из 1-го в 3-й	из 1-го в 3-й	из 1-го в 4-й	—	—
Марка и диаметр провода, *мм*	ПЭВ-2 0,17	ПЭВ-1 0,17	ПЭВ-2 0,2	—	ПЭВ-1 0,14	ПЭТВ 0,17	ПЭВ-2 0,15
Сопротивление обмотки при 20° С, *ом*	15—17	15—18	5,5	24	14	11,5—14,5	16—20
Материал контактов регулятора	ЗлН5	Пи10 и вольфрам	ЗлН5	—	Пи10	ЗлМ800	—

Каковы данные силового трансформатора, дросселя фильтра и выходного трансформатора ВЧ канала для усилителя, схема которого приведена в «Радио», 1970, № 9, стр. 61?

Силовой трансформатор можно собрать на сердечнике из пластин Ш30 с толщиной пакета 40 *мм*. Чтобы обмотки уместились в окне сердечника, нужно взять пластины Ш30 с площадью окна не менее 10,1 *см*^{2}. Сетевую обмотку наматывают проводом ПЭЛ 0,38, она содержит 1050 витков. Вторичная обмотка (питающая выпрямитель анодного напряжения) состоит из 1080 витков провода ПЭЛ 0,35. Обмотка накала имеет 30 витков, намотанных проводом ПЭЛ 1,12 или двумя вместе сложенными проводами ПЭЛ 0,8.

После намотки сетевой обмотки наматывают экранирующую, представляющую собой один слой провода ПЭЛ 0,25, намотанного во всю ширину каркаса. Один из концов этой обмотки выводят наружу и заземляют.

Дроссель фильтра можно намотать на типовом сердечнике Ш20×30 с площадью окна 3 *см*^{2}. Обмотка содержит 1360 витков провода ПЭЛ 0,31. При сборке сердечника пластины собирают встык с зазором 0,2 *мм* (толщина прокладки 0,1 *мм*).

Резистор R_{20} в цепи катода лампы $Л_{2б}$ должен иметь сопротивление 2,7 *ком*. В выпрямительном мостике вместо Д211 можно применить более распространенные диоды типа Д226Б.

С целью повышения качества звучания, в канале ВЧ (усилительный каскад на лампе $Л_3$—6П14П) желательно применить специальный выходной трансформатор, с полосой пропускания 800—10 000 *гц*. Его можно собрать на сердечнике Ш12×12 с площадью окна 1,76 *см*^{2}. Обмотки должны содержать: первичная — 1200 витков провода ПЭЛ 0,15; вторичная — 30 витков ПЭЛ 0,8. Перед намоткой каркас разделяют перегородкой на две секции и в каждой из них укладывают по половине первичной обмотки. Затем излишки перегородки срезают, обмотку изолируют двумя слоями писчей бумаги и сверху наматывают вторичную обмотку.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам Ю. Генералова (Московская область), Е. Фидирка (г. Донецк), И. Гридчина (г. Москва), В. Гусева (Свердловская область), С. Петрова (г. Ленинград), О. Кольцова (г. Москва) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: Б. Минин, И. Никельберг, А. Павленко, В. Тарасов, М. Онацевич, В. Иванов.

РАДИО В этом номере

На первой странице обложки: антенны противолодочного корабля «Образцовый» внимательно следят за изменениями обстановки на учениях.

Фото Н. Аряева

На четвертой странице обложки: вверху — одна из антенн коллективной радиостанции при Центральном радиоклубе СССР UK3A; внизу — в аппаратной UK3A идет прием радиограмм. Слева — инструктор-методист Владимир Воронков записывает принимаемые радиограммы на машинке (см. стр. 8).

Фото Г. Диаконова

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий.**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Г. А. Крапивка, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

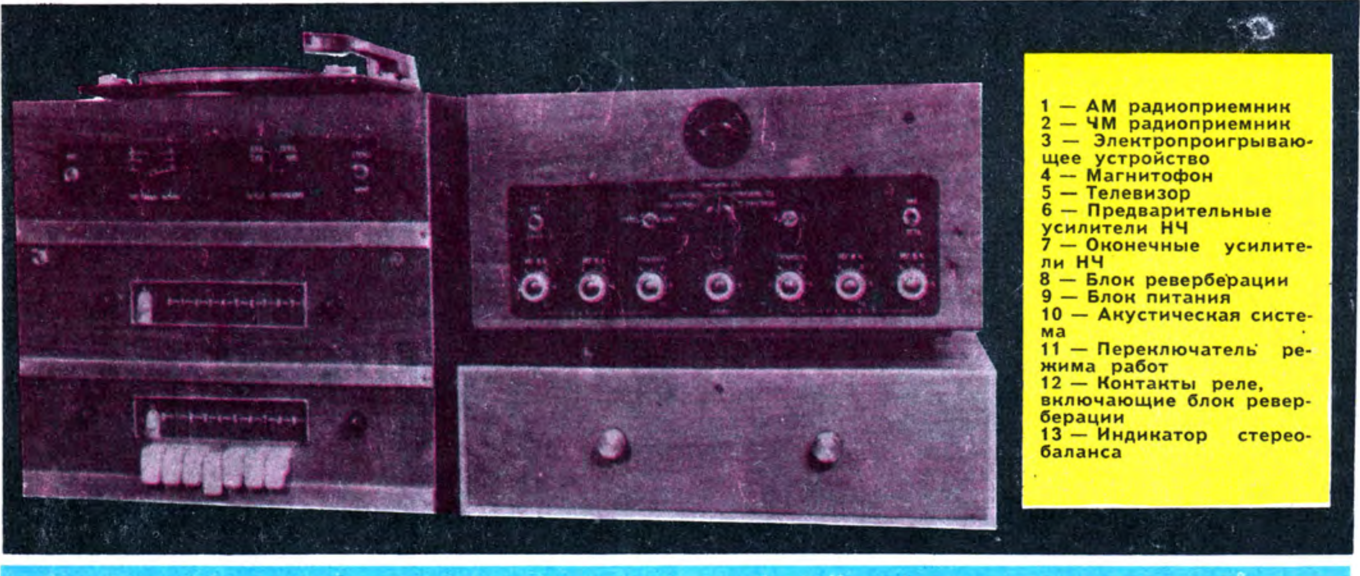
Оформление А. Журавлева *Корректор И. Герасимова*

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г 81402.
Сдано в производство 22/IV 1971 г. Подписано к печати 4/VI 1971 г. ***Рукописи не возвращаются***

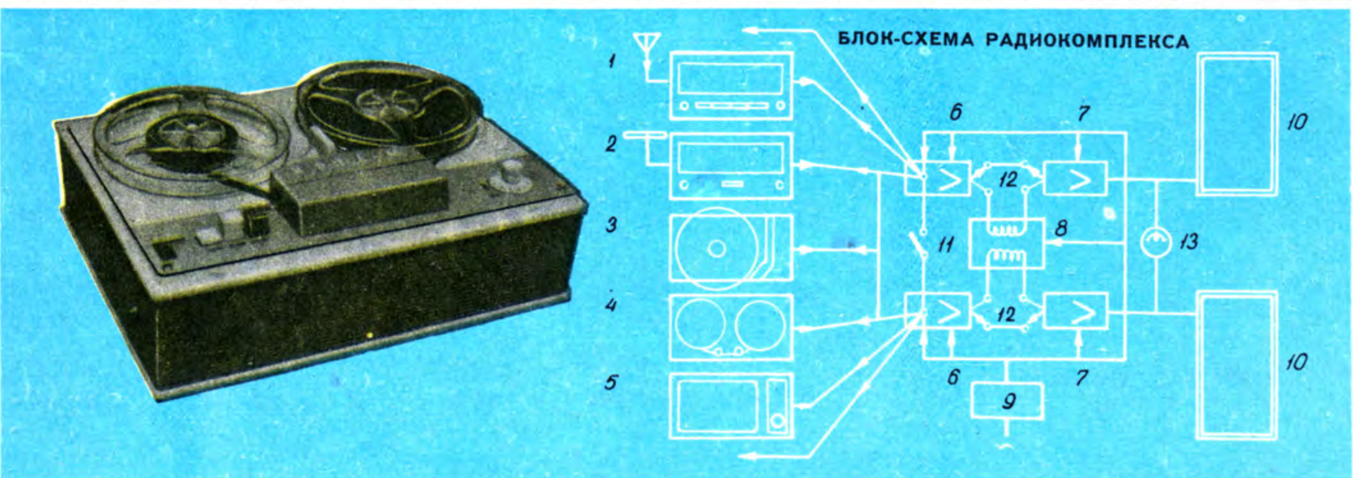
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2012. Тираж 650 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

РАДИОКОМПЛЕКС



1 — АМ радиоприемник
2 — ЧМ радиоприемник
3 — Электропроигрывающее устройство
4 — Магнитофон
5 — Телевизор
6 — Предварительные усилители НЧ
7 — Оконечные усилители НЧ
8 — Блок реверберации
9 — Блок питания
10 — Акустическая система
11 — Переключатель режима работ
12 — Контакты реле, включающие блок реверберации
13 — Индикатор стереобаланса



9-26

Индекс 70772

Цена номера 40 коп.